



SKRIPSI

**PEMODELAN JUMLAH KEMATIAN BAYI DI PROVINSI SULAWESI
SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON INVERSE GAUSSIAN**

NURAENI

1311140012

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
2018**



SKRIPSI

**PEMODELAN JUMLAH KEMATIAN BAYI DI PROVINSI SULAWESI
SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON INVERSE GAUSSIAN**

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar Untuk Memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika

NURAENI

1311140012

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi atas nama Nuraeni, NIM : 1311140012 dengan judul *Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian*, diterima oleh Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, dengan SK. No. 4757/UN36.1/PP/2017, Tanggal 29 Desember 2017 untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Jurusan Matematika pada Hari Jumat, Tanggal 19 Januari 2018.

Disahkan Oleh:
Dekan FMIPA UNM Makassar


Prof. Dr. Abdul Rahman, M.Pd.
NIP. 19620417 198803 1 001

Panitia Ujian:

1. Ketua Ujian : *Prof. Dr. Abdul Rahman, M.Pd.*
2. Sekretaris : *Wahidah Samusi, S.Si., M.Si., Ph.D.*
3. Pembimbing I : *H. Sukarna, S.Pd., M.Si.*
4. Pembimbing II : *Wahidah Samusi, S.Si., M.Si., Ph.D.*
5. Penguji I : *Muhammad Abdy, S.Si., M.Si., Ph.D.*
6. Penguji II : *Ahmad Zaki, S.Si., M.Si.*


(.....)


(.....)


(.....)


(.....)


(.....)


(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bila dikemudian hari ternyata pernyataan saya terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan oleh FMIPA UNM Makassar.

Yang membuat pernyataan

Nama : Nuraeni

NIM : 1311140012

Tanggal : Februari 2018

PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademi Universitas Negeri Makassar, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuraeni
Nim : 1311140012
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi kepentingan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Negeri Makassar **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul : *Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian*, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Negeri Makassar berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Makassar

Pada tanggal : Februari 2018

Menyetujui

Pembimbing I

Yang menyatakan

Hj. Wahidah Sanusi, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19700409 199702 2 001

Nuraeni
NIM.1311140012

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

”Jika sesuatu terjadi tidak sesuai dengan rencanamu, Allah sedang mengingatkan, bahwa hidupmu bukan dalam kendalimu. Allah tidak pernah mengecewakanmu, namun kamu sebenarnya dikecewakan oleh harapan, keinginan, dan angan-anganmu sendiri.”

(Ustadzah Halimah Alaydrus)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu-lah engkau berharap.

(QS.Al-Insyirah: 5-8)

Hadapi! Hayati! Nikmati!

Karya Sederhana ini penulis persembahkan untuk mereka; Mama, Bapak, Kak Akbar, Kak Hatta, dan si bungsu Amir yang tidak pernah lelah untuk senantiasa memberikan dukungan serta motivasi bagi penulis untuk tetap melangkahakan kakinya untuk menapaki setiap anak tangga mimpinya.

ABSTRAK

Nuraeni, 2017. Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian. **Skripsi.** Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar (dibimbing oleh Sukarna dan Wahidah Sanusi)

Penelitian ini mengkaji literatur yang berkaitan tentang Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG) yang dapat digunakan untuk mengatasi data Poisson yang mengalami overdispersi. Penerapan dari regresi PIG dalam penelitian ini dapat diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan. Berdasarkan data penelitian yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan diperoleh: model regresi Poisson Invers Gaussian $\hat{\mu} = \exp(-2,042565 + 0,042709x_2 + 0,106422x_3 - 0,013330x_4 + 0,020616x_5)$ dengan variabel yang signifikan terhadap model yaitu persentase penduduk miskin dan persentase ibu hamil risti. Dengan penambahan 1 rasio persentase penduduk miskin akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,112291. Dan dengan penambahan 1 rasio persentase ibu hamil risti maka akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,02083.

Kata kunci: *Jumlah Kematian Bayi, Distribusi Poisson, Overdispersi, Regresi PIG.*

ABSTRACT

Nuraeni, 2017. Modeling of Infant Mortality in South Sulawesi Using Poisson Inverse Gaussian Regression. Essay. Department of Mathematics and Natural Sciences, State University of Makassar (guided by Sukarna and Wahidah Sanusi).

This study examines the related literature on Poisson Inverse Gaussian Regression (PIG) which can be used to overcome the Overdispersion Poisson data. The application of PIG regression in this study can be obtained the factors that influence the number of infant deaths in South Sulawesi. Based on research data obtained from South Sulawesi Provincial Health Office and Central Statistics Agency of South Sulawesi Province obtained: Poisson Inverse Gaussian regression model $\hat{\mu} = \exp(-2,042565 + 0,042709x_2 + 0,106422x_3 - 0,013330x_4 + 0,020616x_5)$ with variable significant to model that is percentage the poor and the percentage of high risk pregnant women. With the addition of 1 percentage ratio of the poor will be proportional to the increase in the average number of infant deaths in South Sulawesi Province of 1,112291. And. In other words, the addition of 1 percentage ratio of pregnant women will therefore be proportional to the increase in the average number of infant deaths in South Sulawesi Province by 1,02083.

Keywords: Number of Baby Death, Poisson Distribution, Overdispersion, PIG Regression.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah. Alhamdulillahirobbil 'alamin, tiada kata yang patut penulis ucapkan selain rasa syukur kepada Allah Subhanahu wata'ala akan segala limpahan nikmat yang diberikan-Nya. Nikmat kesempatan, kesehatan, serta segala kemudahan dalam proses pengerjaan tugas akhir (skripsi) dengan judul ***“Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian”***, sehingga penulis dapat menyelesaikan dalam penyusunannya sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Serta shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah, Muhammad Sallallahu 'alaihi wasalam yang membawa kesempurnaan Akhlak untuk menjadi panutan dalam segala aktivitas kehidupan sehari-hari.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pengerjaan tugas akhir ini butuh kerja keras, ketekunan dan kegigihan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang senantiasa memberi dorongan, semangat, kekuatan dan doa sehingga penulis akhirnya mampu mengerjakan tugas akhir ini. Dan memohon maaf sebesar-sebesarnya bahwa penulis menyadari bahwa ada banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Tetapi penulis berharap bahwa tugas akhir ini mampu memberikan manfaat kepada siapapun.

Kepada Ayahanda tercinta H. Tallasa dan Ibunda tercinta Hj. Hania, salah satu alasan terbesar bagi penulis untuk tetap semangat mengejar mimpi. Terima kasih untuk selalu berusaha menjadi orang tua yang hebat. Terima kasih untuk selalu

mendengar kisah mimpi dari anakmu. Terima kasih untuk selalu percaya bahwa anakmu mampu mencapai mimpinya. Terima kasih untuk menerima segala keterbatasan yang penulis miliki. Terima kasih untuk selalu menganggap bahwa anakmulah yang terbaik.

Dan dengan kerendahan hati dan ucapan terima kasih dalam lubuk hati, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP. selaku Rektor Universitas Negeri Makassar
2. Bapak Prof. Dr. Abdul Rahman, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas negeri Makassar.
3. Bapak Dr. Awi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar.
4. Ibu Wahida Sanusi, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas negeri Makassar.
5. Bapak H. Sukarna, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing I dan Ibu Wahida Sanusi, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku pembimbing II atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Muhammad Abdy, S.Si, M.Si, Ph.D selaku penguji I dan Bapak Ahmad Zaki, S.si, M.Si selaku penguji II atas segala arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak H. Sukarna, S.Pd., M.Si., selaku penasehat akademik penulis yang telah menyalurkan ilmunya secara ikhlas serta mendidik penulis. Semoga apa yang

diberikan senantiasa menjadi amal jariyah. Terima kasih untuk tidak hanya menjadi pengajar bagi penulis tetapi juga menjadi sosok ayah bagi penulis. Terima kasih untuk memberikan dukungan penulis untuk tidak menyerah akan mimpi yang ingin dicapai.

8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Matematika yang rendah hati dan ketulusan dalam menyalurkan ilmu pengetahuan kepada penulis.
9. Kakak tercinta, Muhammad Akbar Tallasa. Terima kasih untuk selalu di sisi penulis. Terima kasih untuk semua dukungan dan kemudahan yang diberikan sehingga memudahkan penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih untuk menjadi kakak terbaik untuk penulis.
10. Adik kecilku, Amirullah. Terima kasih untuk selalu menghibur dan mendukung penulis yang selalu merasa khawatir dalam mengerjakan sesuatu. Terima kasih untuk selalu memberi tanggapan positif terhadap langkah-langkah yang penulis lakukan untuk mencapai mimpinya.
11. Kak Hasbullah (Alm). Terima kasih untuk kenangan yang penulis rasakan walau dalam jangka waktu yang tidak lama. Terima kasih untuk kenangan manisnya. Penulis merasakan di waktu singkat itu, kakak berusaha untuk menjadi panutan untuk adik-adikmu, menjadi anak yang shaleh bagi Bapak dan Mama. Semoga surga menjadi balasan bagimu Kak.
12. Kak Hasna (Almh). Terima kasih untuk menjadi anak perempuan yang baik untuk Bapak dan Mama selama hidup Kak Hasna. Penulis rasanya ingin bertemu. Merasakan bahwa penulis saat ini tidak menjadi satu-satunya anak perempuan Bapak dan Mama. Semoga surga menjadi balasan bagimu Kak.

13. Kak Hatta. Terima kasih untuk membiarkan penulis merasakan menjadi tante untuk si kecil Nabila.
14. Sahabat yang penulis jumpai ketika SMP; Hajrah, Rifdah, Tati, Rani, Dilla, Upi, Fitri, Iin, Hadi, Hizbullah, Rezky, Rizky, Joni, Ammar, Ilham, Sukman, dan A'din. Terima kasih untuk menjadi teman yang baik, teman yang tidak jaim, teman yang buat penulis bisa jadi diri sendiri. Terima kasih untuk menerima segala kekurangan dari penulis.
15. Sahabat MT; Imut, Reni, Ulfah, Hajar. Terima kasih untuk tetap menjaga silaturahmi pertemanan kita semenjak pertemuan dibangku SMA.
16. Teman-teman SPULEM, D'8157 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk tetap selalu menjaga silaturahmi.
17. Teman-teman perjuangan, Prodi Matematika 2013 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih.
18. Teman-teman KKN-PPM Kel. Lanrisang yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk waktu sebulan lebih yang berharga.
19. Serta pihak-pihak yang memiliki andil dalam membantu penulis dalam pengerjaan skripsi ini yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu. Semoga Allah SWT menerima amal kebaikan dan melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Penulis berharap semoga tugas akhir (skripsi) ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi tambahan ilmu pengetahuan bagi peneliti berikutnya.

Makassar, 15 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	4
E. Manfaat Peneltian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Statistika Deskriptif	5
B. Distribusi Poisson	5
C. Distribusi Inverse Gaussian	6

D. Overdispersi	7
E. Distribusi Poisson Inverse Gaussian	8
F. Regresi Poisson Inverse Gaussian.....	9
G. Pengujian Parameter.....	12
H. Uji Korelasi	15
I. Multikolinearitas	16
J. <i>Akaike Information Criteria</i> (AIC)	16
K. Kematian Bayi di Sulawesi Selatan	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Objek Penelitian	20
C. Waktu dan Tempat	20
D. Prosedur Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Hasil	23
1. Karakteristik Data Kematian Bayi di Sulawesi Selatan	23
2. Analisis Statistika Deskriptif Variabel Penelitian.....	24
3. Pemeriksaan Korelasi.....	27
4. Pemeriksaan Multikolinearitas.....	28
5. Uji Overdispersi	29
6. Pemodelan regresi Poisson Inverse Gaussian	29
7. Pengujian Hipotesis.....	32
8. Pemilihan Model Terbaik.....	35

B. Pembahasan	37
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Analisis Statistika Deskriptif Data Penelitian untuk Variabel Y dan Variabel X
Tabel 4.2	Koefisien Korelasi Variabel Respon dan Variabel Prediktor
Tabel 4.3	Nilai VIF Variabel Prediktor
Tabel 4.4	Estimasi Parameter Kemungkinan Model Regresi Poisson Inverse Gaussian
Tabel 4.5	Pengujian Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian secara Serentak
Tabel 4.6	Pengujian Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian secara Individu
Tabel. 4.7	Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson Inverse Gaussian pada Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|-------------------|--|
| Lampiran 1 | Jumlah Kematian Bayi (JKB) Menurut Kabupaten/Kota Di

Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015 |
| Lampiran 2 | Persentase berat badan bayi lahir rendah (BBLR) Menurut

Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015 |
| Lampiran 3 | Persentase persalinan di suatu wilayah dalam kurun waktu

tertentu yang ditolong oleh tenaga kesehatan profesional,
seperti: dokter spesialis kebidanan, dokter umum, bidan,
pembantu bidan, pembantu bidan dan perawat bidan (PSLN)

Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun
2015. |
| Lampiran 4 | Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota di

Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015 |
| Lampiran 5 | Persentase rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan

sehat. |
| Lampiran 6 | Persentase ibu hamil risti (RIST) Menurut Kabupaten/Kota di

Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015 |

Lampiran 7 Persentase Pelayanan Kesehatan Bayi Menurut
Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015

Lampiran 8 Analisis Statistik Deskriptif Menggunakan SPSS

Lampiran 9 Pemeriksaan Korelasi Variabel respon dan Variabel Prediktor
Menggunakan SPSS

Lampiran 10 Pemeriksaan Multikolinearitas Variabel Prediktor
Menggunakan SPSS

Lampiran 11 Program R-Studio untuk Uji Overdispersi

Lampiran 12 Program R-Studio untuk Regresi Poisson Inverse Gaussian

Lampiran 13 Surat-surat

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam berbagai eksperimen, seringkali data penelitian yang dimiliki berupa data cacahan. Model yang dapat digunakan untuk data cacahan diantaranya adalah model regresi Poisson. Regresi Poisson termasuk kedalam *Generalized Linear Model* (GLM) (Kusuma, Komalasari, Hadijati, 2013). Pada model regresi ini, peubah respon berupa data cacahan yang mengikuti distribusi Poisson. Distribusi Poisson sering digunakan untuk kejadian kejadian yang jarang terjadi dengan data berupa cacahan yang mempunyai nilai non negatif (Kismiantini, 2008).

Dalam model regresi Poisson mensyaratkan equidispersi yaitu harus memenuhi asumsi bahwa nilai variansi dari variabel respon harus sama dengan nilai rata-ratanya (Cahyandari, 2014). Sementara dalam penelitian regresi poisson biasanya terjadi pelanggaran terhadap asumsi tersebut. Dimana nilai variansi lebih kecil daripada rata-ratanya yang disebut dengan *underdispersi* dan ketika nilai variansinya lebih besar dari rata-ratanya yang disebut dengan *Overdispersi*. Apabila data dengan kondisi overdispersi tetap dianalisis menggunakan analisis regresi Poisson, maka akan ada informasi yang hilang akibat tidak termodelkannya parameter disperse dalam model regresi yang terbentuk. Parameter dispersi adalah parameter yang muncul akibat tidak terjadinya kondisi ekuidispersi (Keswari, Sumarjaya, Suciptawati, 2014). Umumnya dalam mengatasi kasus data yang mengalami *overdispersi*, para

peneliti sering menggunakan model Binomial Negatif (Berk, MacDonald, 2008). Namun ada beberapa metode lain yang dapat digunakan selain menggunakan model Binomial Negatif yaitu salah satunya model Regresi Poisson Inverse Gaussian.

Widiari (2016) menggunakan model regresi Poisson Inverse Gaussian pada data jumlah kasus baru HIV di Jawa Timur Tahun 2013 dan menghasilkan variabel yang signifikan berpengaruh adalah persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SLTA, persentase PUS yang menggunakan kondom, dan rasio fasilitas kesehatan. Kemudian Herindrawati, Latra dan Purhadi (2017) juga melakukan penelitian dengan menggunakan regresi Poisson Inverse Gaussian pada data kasus baru penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015. Dalam penelitiannya diperoleh model regresi Poisson Invers Gaussian dan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus baru penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah yaitu persentase PUS yang menggunakan kondom, rasio fasilitas kesehatan, persentase daerah perkotaan, dan persentase penduduk usia 25-34 tahun.

Dalam penelitian ini yang akan diteliti yaitu jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan. Dimana jumlah kematian bayi merupakan salah satu indikator penting bagi pemerintah dalam mengevaluasi dibidang kesehatan. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi, tentu saja pemerintah memiliki gambaran langkah apa saja yang harus dilakukan dalam menekan angka kematian bayi. Mengingat dalam tahun terakhir yaitu

pada tahun 2015, jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan sebanyak 1249 kasus mengalami kenaikan dalam kurung waktu dua tahun terakhir yaitu jumlah kasus kematian bayi tahun 2014 yaitu 1056 kasus kematian bayi dan tahun 2013 sebanyak 1089 kasus kematian bayi..

Data kematian bayi merupakan data cacahan sehingga dalam pemodelannya bisa menggunakan regresi Poisson. Data kematian bayi juga berpotensi mengalami *overdispersi* sehingga dalam penanganannya diperlukan sebuah model regresi yang dapat dilakukan untuk data yang mengalami *overdispersi*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, maka model regresi yang akan diterapkan pada penelitian ini yaitu model regresi Poisson Inverse Gaussian.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang akan dilakukan maka rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana bentuk model jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian?
2. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui model kematian bayi di Sulawesi Selatan menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian.

2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kematian bayi di Sulawesi Selatan.

D. Batasan Penelitian

1. Unit pengamatan yang dikaji dalam penelitian ini adalah unit kabupaten/kota Provinsi Sulawesi Selatan.
2. Pada penelitian ini digunakan model Regresi Poisson Inverse Gaussian untuk mengetahui model kematian bayi di Sulawesi Selatan serta faktor-faktor yang mempengaruhi kematian bayi di Sulawesi Selatan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan:

1. Bagi Penulis

Sebagai kontribusi dalam mengembangkan wawasan dalam bidang matematika, terkhusus pada Regresi Poisson Inverse Gaussian.

2. Bagi Pembaca

Menambah wawasan serta dapat melakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan penyelesaian yang tepat.

3. Bagi Universitas

Menambah literasi kepustakaan guna menambah wawasan keilmuan dibidang matematika.

4. Bagi Pemerintah

Menjadi salah satu rujukan bagi pemerintah dalam menekan/mencegah kematian bayi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan salah satu bagian dari statistika yang mempelajari alat, teknik, atau prosedur yang digunakan untuk mendeskripsikan kumpulan data atau hasil pengamatan. Statistika deskriptif adalah metode statistika yang berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang penyajian sampel atau populasi. Analisis statistika deskriptif sendiri dapat diartikan sebagai metode yang berkaitan dengan mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995).

Dalam analisis statistika deskriptif, data disajikan dalam bentuk grafik atau tabel. Untuk ukuran pemusatan data dan ukuran penyebaran data dideskripsikan secara numerik. Ukuran pemusatan data yaitu meliputi rata-rata, nilai tengah, dan modus sedangkan ukuran penyebaran data meliputi ragam dan standar deviasi (Walpole, 1995)

B. Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan suatu distribusi untuk peristiwa yang probabilitas kejadiannya kecil, dimana kejadian tergantung pada selang waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu dengan hasil pengamatan berupa variabel diskrit dan antar variabel prediktor saling independen. Selang waktu tersebut dapat berupa berapa saja panjangnya, misalnya semenit,

sehari, seminggu, sebulan, bahkan setahun. Daerah tertentu yang dimaksudkan dapat berupa suatu garis, suatu luasan, suatu volume, atau mungkin sepotong bahan (Walpole, 1995).

Distribusi Poisson memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Banyaknya percobaan yang terjadi dalam suatu selang waktu atau suatu daerah tertentu, tidak tergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada selang waktu atau daerah lain yang terpisah.
2. Peluang terjadinya satu hasil percobaan selama suatu selang waktu yang singkat sekali atau dalam suatu daerah yang kecil. Sebanding dengan panjang selang waktu tersebut atau besarnya daerah tersebut dan tidak bergantung pada banyak hasil percobaan yang terjadi diluar selang waktu dan daerah tertentu.
3. Peluang bahwa lebih dari satu hasil percobaan akan terjadi dalam selang waktu yang singkat tersebut atau dalam daerah yang kecil tersebut dapat diabaikan.

Fungsi peluang untuk data berdistribusi Poisson bergantung pada parameter tunggal, yaitu rata-rata μ . Fungsi peluangnya adalah sebagai berikut :

$$f(y; \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} \text{ Untuk } y = 0, 1, 2, \dots, \text{ dan } \mu > 0 \quad (2.1)$$

C. Distribusi *Inverse Gaussian*

$$f(y) = (2\pi y^3 \sigma)^{-0,5} e^{-(y-\mu)^2 / 2y\mu^2 \sigma^2}, y > 0 \quad (2.2)$$

Dengan rata-rata dan varians:

$$E(Y) = \mu \text{ dan } (Y) = \sigma^2 \mu^3, \text{ dengan } \sigma^2 \text{ adalah parameter } \textit{disperse}.$$

D. Overdispersi

Dalam model regresi poisson terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi. Salah satunya adalah asumsi kesamaan antara rata-rata (*mean*) dan variansinya (*variance*) yang disebut dengan ekuidispersi (Darnah, 2011). Namun dalam analisis data statistika sering dijumpai data yang variansinya lebih kecil atau lebih besar dari rataannya. Keadaan ini disebut dengan underdispersi (*underdispersion*) atau overdispersi (*overdispersion*). Salah satu penyebab terjadinya *overdispersion* adalah terlalu banyak nilai nol (*excess zero*) pada variabel respon (Kusuma, Komalasari, Hadijati, 2013).

Overdispersi dapat ditulis:

$$\textit{Var}(Y) > E(Y)$$

Overdispersi atau *underdispersi* dapat menyebabkan taksiran parameter yang diperoleh tidak efisien. Penggunaan yang tidak tepat pada model regresi poisson (yang mengalami *overdispersi* atau *underdispersi*) dapat berakibat fatal dalam interpretasi model, terutama pada estimasi parameter model karena dapat menaksir *standard error* yang terlalu rendah dan dapat memberikan kesimpulan yang keliru tentang signifikan atau tidaknya parameter regresi yang terlibat (Darnah, 2011).

Uji statistik yang bisa juga digunakan untuk mendeteksi *overdispersi* pada suatu data adalah uji *overdispersi* yang dapat

menggunakan *package* AER dari *software* R (Herindrawati, Latra, Purhadi, 2017).

Keputusan hipotesis:

H_0 : Tidak terjadi Overdispersi

H_1 : terjadi Overdispersi

Keputusan yang diambil untuk uji overdispersi menggunakan *software* R-Studio yaitu jika nilai $p - \text{value} < \alpha$ maka H_0 ditolak yang berarti terjadi overdispersi. Tetapi jika $p - \text{value} > \alpha$ maka H_0 diterima yang berarti tidak terjadi overdispersi.

E. Distribusi Poisson Inverse Gaussian

Distribusi Poisson Inverse Gaussian merupakan salah satu distribusi *mixed* poisson yang ditentukan oleh dua parameter yaitu rata-rata (μ) sebagai parameter lokasi dan parameter disperse (τ) sebagai parameter bentuk (Herindrawati, Latra, Purhadi, 2017). Dimana kedua parameter tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P(Y = y | \mu) = \frac{\mu^y e^{\frac{1}{\tau}}}{y!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} (2\mu\tau + 1)^{\left(-\frac{y-\frac{1}{2}}{2}\right)} K_{y-\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{\tau}\sqrt{2\mu\tau + 1}\right) \quad (2.3)$$

Rata-rata untuk distribusi Poisson Inverse Gaussian yaitu:

$$E(Y) = E\{E(Y | \mu v)\} = E(\mu v) = \mu$$

Variansi untuk distribusi Poisson Inverse Gaussian yaitu:

$$Var(Y) = Var\{E(Y | \mu v)\} + E\{Var(Y | \mu v)\} = \mu + \tau\mu^2$$

F. Regresi Poisson Inverse Gaussian

Model regresi Poisson Inverse Gaussian dengan fungsi kepadatan peluang sebagai berikut:

$$P(Y = y|x_i; \beta; \tau) = \left\{ \frac{e^{x_i^T \beta y_i} e^{1/\tau}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} \left(2e^{x_i^T \beta} \tau + 1\right)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{Si}(z_i) \right\} \quad (2.4)$$

Estimasi Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian

Persamaan 2.4 merupakan model regresi PIG dan parameter β pada regresi PIG ditaksir dengan metode maximum likelihood. Langkahnya adalah dengan menentukan fungsi likelihood dari distribusi PIG sebagai berikut:

$$L(\beta; \tau) = \prod_{i=1}^n P(Y = y_i | x_i; \beta; \tau)$$

$$L(\beta; \tau) = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{\mu_i^{y_i} e^{1/\tau}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} (2\mu_i\tau + 1)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{Si}(z_i) \right\} \quad (2.5)$$

Fungsi likelihood tersebut diubah kedalam bentuk logaritma natural (ln) sehingga persamaannya menjadi sebagai berikut:

$$L(\beta; \tau) = \ln L(\beta; \tau)$$

$$= \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \beta + \frac{n}{\tau} - \ln \left(\sum_{i=1}^n y_i! \right) + \frac{n}{2} \ln \left(\frac{2}{\pi} \right) - \frac{n}{2} \ln \tau$$

$$- \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \ln(2x_i^T \beta + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{s_i}(z_i)$$

Selanjutnya ditentukan turunan pertama dan turunan kedua terhadap parameter β dan τ :

$$\begin{aligned} &= \frac{\partial l}{\partial \beta} \\ &= \frac{\partial \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \beta + \frac{n}{\tau} - \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{2}{\pi}\right) - \frac{n}{2} \ln \tau}{\partial \beta} \\ &\quad - \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \ln(2x_i^T \beta + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{s_i}(z_i)}{\partial \beta} \\ &= \sum_{i=1}^n y_i x_i^T - \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \frac{1}{(2x_i^T \beta + 1)} 2x_i^T \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\partial l}{\partial \tau} \\ &= \frac{\partial \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \beta + \frac{n}{\tau} - \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{2}{\pi}\right) - \frac{n}{2} \ln \tau}{\partial \tau} \\ &\quad - \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \ln(2x_i^T \beta + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{s_i}(z_i)}{\partial \tau} \\ &= -\frac{n}{\tau^2} - \frac{n}{2\tau} = 0 \end{aligned} \quad (2.7)$$

Berikutnya dari persamaan (2.6) akan ditentukan turunan kedua dari parameter β dan τ dan turunan τ dari persamaan (2.7).

Apabila persamaan diatas implisit dan nonlinear dalam parameter β dan τ sehingga untuk mendapatkan taksiran dari parameter $\theta = [\beta^T \quad \tau]^T$

fungsi dimaksimumkan dengan menggunakan *Fisher Scoring Algorithm* dengan persamaan berikut:

$$\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(r+1)} = \hat{\boldsymbol{\theta}}_{(r)} + \mathbf{I}^{-1}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})$$

Dimana:

$$\hat{\boldsymbol{\theta}} = \left(\hat{\boldsymbol{\beta}}^T, \hat{\tau} \right)^T$$

$$\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}) = \left(\frac{\partial l}{\partial \hat{\tau}}, \frac{\partial l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}}^T} \right)$$

$$\mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}) = -E[\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})]$$

$$\mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})_{(k+1)(k+1)} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau}^2} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} \\ \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\tau}} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}^T} \end{bmatrix}$$

$$\text{sehingga } \mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}) = -E \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau}^2} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} \\ \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\tau}} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}^T} \end{bmatrix}$$

Matriks hessian merupakan matriks yang berisi turunan kedua dari fungsi likelihood terhadap parameter $\boldsymbol{\beta}$ dan τ . Langkah-langkah pengerjaan dengan menggunakan *Fisher Scoring Algorithm* yaitu:

1. Menentukan vektor awal parameter $\hat{\boldsymbol{\theta}}_0$ dengan mengasumsikan data memenuhi model regresi linear berganda:
2. Membentuk vektor gradien $\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$
3. Membentuk matriks hessian $\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$

4. Membentuk matriks informasi *Fisher* $\mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$
5. Memasukkan nilai $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(0)}$ sehingga diperoleh vektor gradien $\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$ dan matriks hessian $\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$
6. Mulai dari $m = 0$ dilakukan iterasi pada $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(r+1)} = \hat{\boldsymbol{\theta}}_{(r)} + \mathbf{I}^{-1}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})$, nilai $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}$ merupakan sekumpulan penaksir parameter yang konvergen saat iterasi ke- m .
7. Jika belum diperoleh penaksiran parameter yang konvergen saat iterasi ke- m , maka dilanjutkan kembali ke langkah 5 sampai iterasi ke- $m+1$. Iterasi akan berhenti apabila nilai dari $\|\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m+1)} - \hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}\| \leq \varepsilon$ dan $\varepsilon > 0$.

G. Pengujian Parameter

Pengujian parameter pada model Poisson Inverse Gaussian dilakukan dengan menggunakan pengujian hipotesis secara serentak pada parameter $\boldsymbol{\beta}$ serta pengujian parsial parameter $\boldsymbol{\beta}$ dan τ . Pengujian parameter dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon.

1. Uji secara Serentak (Simultan)

Langkah-langkah mengujian yang dilakukan secara serentak yaitu:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$$

(variabel prediktor secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

(Variabel prediktor secara simultan berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji yang digunakan adalah ukuran statistik *likelihood ratio* yang dibentuk dengan menentukan himpunan parameter di bawah populasi (Ω) yaitu $\Omega = (\beta, \tau)$ dan himpunan parameter di bawah H_0 benar (ω) yaitu $\omega = (\beta_0, \tau_0)$. Pada himpunan parameter di bawah populasi, dibentuk fungsi *likelihood* untuk model penuh (*saturated*) yang melibatkan seluruh variabel prediktor $L(\Omega)$. Sedangkan pada himpunan parameter di bawah H_0 benar, dibentuk fungsi *likelihood* untuk model yang tidak melibatkan variabel prediktor $L(\omega)$.

$$L(\hat{\Omega}) = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{(e^{x_i^T \hat{\beta}})^{y_i} e^{\frac{1}{\hat{\tau}}}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi \hat{\tau}} \right)^{\frac{1}{2}} \left(2(e^{x_i^T \hat{\beta}}) \hat{\tau} + 1 \right)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{si}(z_i) \right\}$$

$$\ln(L(\hat{\Omega})) = \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \hat{\beta} + \frac{n}{\hat{\tau}} - \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{2}{\pi}\right) - \frac{n}{2} \ln \hat{\tau} -$$

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \ln(2x_i^T \hat{\beta} \hat{\tau} + 1) + \sum_{i=1}^n K_{si}(z_i) \quad (2.5)$$

$$L(\hat{\omega}) = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{(e^{\hat{\beta}_0})^{y_i} e^{\frac{1}{\hat{\tau}}}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi \hat{\tau}_\omega} \right)^{\frac{1}{2}} \left(2(e^{\hat{\beta}_0}) \hat{\tau}_\omega + 1 \right)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{si}(z_i) \right\}$$

$$\ln(L(\hat{\omega})) = \sum_{i=1}^n y_i \hat{\beta}_0 + \frac{n}{\hat{\tau}_\omega} - \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{2}{\pi}\right) - \frac{n}{2} \ln \hat{\tau}_\omega -$$

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4} \right) \ln(2x_i^T \hat{\beta}_0 \hat{\tau}_\omega + 1) + \sum_{i=1}^n K_{si}(z_i) \quad (2.6)$$

kedua fungsi diatas dibandingkan dalam bentuk devians berikut:

$$\begin{aligned}
G &= -2 \ln \left(\frac{L(\hat{\Omega})}{L(\hat{\omega})} \right) \\
&= 2 \left(\ln(L(\hat{\Omega})) - \ln(L(\hat{\omega})) \right) \tag{2.7}
\end{aligned}$$

Statistik G adalah pendekatan dari distribusi *chi square* dengan derajat bebas ν sehingga kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 apabila $G_{hit} > \chi^2_{(\alpha, \nu)}$ dimana ν adalah derajat bebas yang diperoleh dari jumlah parameter di bawah populasi dikurangi jumlah parameter di bawah H_0 .

2. Uji secara Individu (Parsial)

Pengujian hipotesis secara Parsial (individu) melalui kriteria keputusan penolakan H_0 . Hipotesis yang digunakan adalah:

Hipotesis pengujian parameter β :

$$H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, k$$

(variabel prediktor ke-j tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, k$$

(variabel prediktor ke-j berpengaruh terhadap variabel respon)

Uji statistika yang digunakan dalam pengujian signifikansi parameter β adalah:

$$Z = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \tag{2.8}$$

Kriteria penolakan H_0 apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $p - value < \alpha$ dimana α adalah tingkat signifikan yang digunakan dan $SE(\hat{\beta}_j)$ merupakan elemen diagonal yang diperoleh dari elemen diagonal utama ke-(m+2) dari matriks varians dan kovarians yang diperoleh dari:

$$\widehat{Cov}(\hat{\theta}) = -\left(H^{-1}(\hat{\theta})\right)$$

Hipotesis pengujian parameter τ :

$$H_0 : \tau = 0$$

(variabel predictor tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$$H_1 : \tau \neq 0$$

(variabel predictor berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji yang digunakan:

$$Z = \frac{\hat{\tau}}{SE(\hat{\tau})} \quad (2.9)$$

Kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $p - value < \alpha$ dimana α adalah tingkat signifikan.

H. Uji Korelasi

Uji korelasi merupakan bagian dari ilmu statistika yang digunakan untuk menentukan hubungan keeratan antara dua variabel atau lebih dengan menggunakan analisis koefisien korelasi. Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur derajat erat tidaknya hubungan antara satu variabel terhadap variabel lainnya dimana pengamatan pada masing-masing variabel

tersebut pada pemberian peringkat tertentu serta pasangannya (Pradeka, 2012).

Untuk pengambilan keputusan dalam analisis korelasi yaitu:

H_0 : Tidak terdapat korelasi antarvariabel

H_1 : terdapat korelasi antarvariabel

Jika $\text{sig} < \alpha$ maka H_0 ditolak. Berarti terdapat korelasi antarvariabel.

Jika $\text{sig} > \alpha$ maka H_0 diterima. Berarti tidak terdapat korelasi antarvariabel.

I. Multikolinearitas

Menurut Montgomery dan Peck (1999), untuk mendeteksi atau mengetahui ada atau tidaknya multikolinearitas didalam model regresi dapat dilihat pada nilai *variance inflation factors* (VIF) (Candraningtyas, Safitri, Isprianti, 2013) yaitu:

$$VIF_j = \frac{1}{(1-r_j^2)} \quad (2.10)$$

Dengan r_j^2 adalah nilai koefisien determinasi yang diperoleh dari meregresikan antar variabel bebas lainnya. Jika nilai $VIF > 10$ maka menunjukkan multikolinearitas yang kuat. Jika nilai $VIF < 10$ maka tidak terjadi multikolinearitas (Candraningtyas, Safitri, Isprianti, 2013).

J. Akaike Information Criteria (AIC)

Metode AIC adalah satu metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi terbaik yang ditemukan oleh Akaike afn Schwarz. Metode tersebut didasarkan pada metode *maximum likelihood estimation* (MLE) (Fathurahman, 2009).

Untuk menghitung nilai AIC dapat digunakan rumus berikut:

$$AIC = e^{\frac{2k}{n} \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n}} \quad \text{atau} \quad \ln AIC = \frac{2k}{n} + \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{n} \right) \quad (2.11)$$

Dengan:

k = jumlah parameter yang diestimasi dalam model regresi

n = jumlah observasi

$e = 2,718$

u = sisa (residual)

K. Kematian Bayi di Sulawesi Selatan

Kematian bayi adalah kematian yang terjadi antara saat setelah bayi lahir sampai bayi belum berusia tepat satu tahun. Banyak faktor yang dikaitkan dengan kematian bayi. Secara garis besar, dari sisi penyebabnya, kematian bayi ada dua macam yaitu endogen dan eksogen (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Kematian bayi merupakan salah satu indikator sensitif untuk mengetahui derajat kesehatan suatu negara dan bahkan untuk mengukur tingkat kemajuan suatu bangsa. Tingginya kematian bayi pada usia hingga satu tahun menunjukkan masih rendahnya kualitas sektor kesehatan di negara tersebut (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Infant Mortality Rate atau Angka kematian bayi (AKB) adalah jumlah yang bayi yang meninggal sebelum mencapai usia satu tahun per

1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama. Indikator ini terkait langsung dengan terget kelangsungan hidup anak dan merefleksikan kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan tempat tinggal anak-anak termasuk pemeliharaan kesehatannya (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

AKB cenderung lebih menggambarkan kesehatan reproduksi. AKB relevan dipakai untuk memonitor pencapaian terget program karena mewakili komponen penting pada kematian balita. Data kematian yang terdapat pada suatu komunitas dapat diperoleh melalui survei, karena sebagian besar kematian terjadi di rumah, sedangkan data kematian di fasilitas pelayanan kesehatan hanya memperlihatkan kasus rujukan. Angka Kematian Bayi di Indonesia berasal dari berbagai sumber, yaitu

Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten / Kota bahwa jumlah kematian bayi pada tahun 2010 jumlah kematian bayi mengalami peningkatan sebesar 854 bayi atau 5,8 per 1000 kelahiran hidup, sedangkan tahun 2011 jumlah kematian bayi mengalami peningkatan menjadi 868 bayi atau 5.90 per 1000 kelahiran hidup. Tahun 2013 sebanyak 1089 kasus kematian bayi yang terjadi di Provinsi Sulawesi Selatan. Tahun 2014 jumlah kematian bayi menjadi 1.056 bayi atau 7.23 per 1000 kelahiran hidup. Dan pada tahun 2015 mengalami kenaikan jumlah kasus kematian bayi dibandingkan empat tahun terakhir yaitu sebanyak 1249 kasus kematian bayi. Jika dibandingkan dengan data tahun 2014, terlihat mengalami peningkatan jumlah kematian bayi sebanyak 193 kasus kematian bayi. Maka masih perlu peran dari semua pihak yang terkait dalam rangka

penurunan angka tersebut sehingga target (Milinium Development Goals) MDGs khususnya penurunan angka kematian dapat tercapai (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi tingkat AKB tetapi tidak mudah untuk menentukan faktor yang paling dominan dan faktor yang kurang dominan. Tersedianya berbagai fasilitas atau faktor aksesibilitas dan pelayanan kesehatan dari tenaga medis yang terampil, serta kesediaan masyarakat untuk merubah kehidupan tradisional ke norma kehidupan modern dalam bidang kesehatan merupakan faktor-faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat AKB. Menurunnya AKB dalam beberapa waktu terakhir memberi gambaran adanya peningkatan dalam kualitas hidup dan pelayanan kesehatan masyarakat.

Dalam profil kesehatan Indonesia dijelaskan bahwa beberapa penyebab kematian bayi dapat bermula dari masa kehamilan. Penyebab kematian bayi yang terbanyak adalah disebabkan karena pertumbuhan janin yang lambat, kekurangan gizi pada janin, kelahiran prematur dan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) sedangkan penyebab lainnya yang cukup banyak terjadi adalah kejadian kurangnya oksigen dalam rahim (hipoksia intrauterus) dan kegagalan nafas secara spontan dan teratur pada saat lahir atau beberapa saat setelah lahir (asfiksia lahir) (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jeni penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan, yaitu penelitian yang dilakukan untuk mencari solusi yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini akan menggunakan model Regresi Poisson Inverse Gaussian untuk memodelkan jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan serta untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi di Sulawesi Selatan.

B. Objek Kajian

Objek kajian dalam penelitian adalah berupa data sekunder yaitu data yang sudah ada. Data penelitian yang digunakan dapat diperoleh di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan.

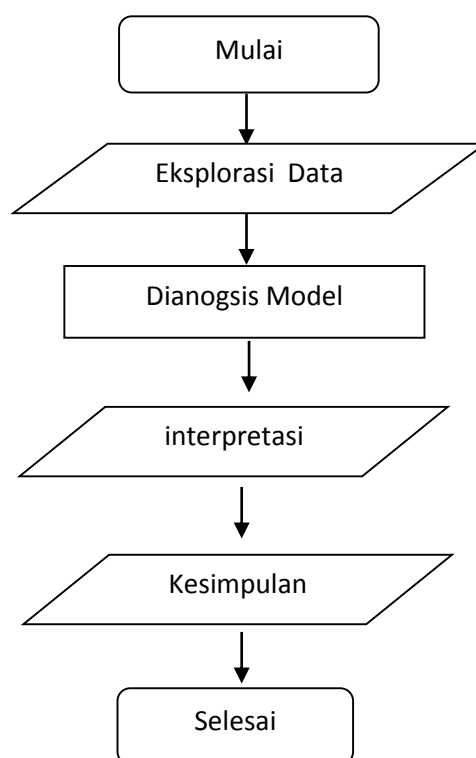
C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini direncanakan selama pada bulan September-November 2017 dengan sumber data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan guna mencapai tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengumpulkan berbagai sumber-sumber informasi ilmiah yang mendukung untuk tercapainya tujuan penelitian yang diinginkan. Setelah itu, dilakukan kajian kepustakaan untuk mendalami serta memahami prosedur penelitian yang akan dilakukan.
2. Merumuskan masalah yang akan dilakukan dalam penelitian.
3. Mengumpulkan data yang akan digunakan dalam penelitian. Data yang digunakan bersumber pada data statistik BPS Provinsi Sulawesi Selatan dan data kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan.
4. Setelah data diperoleh, kemudian penentuan model terbaik, yaitu dengan menggunakan model Regresi Poisson Inverse Gaussian.
5. Menyusun laporan penelitian dari masalah tersebut.
6. Membuat simpulan yang diperoleh dari hasil analisis data yang dilakukan sebagai jawaban atas permasalahan yang dirumuskan, sehingga tujuan dan manfaat dalam penyusunan penelitian ini dapat tercapai.



Gambar 3.1. Skema Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa hal untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan. Hal-hal yang akan dijabarkan diantaranya adalah karakteristik data dengan analisis statistika deskriptif untuk data kasus kematian bayi di Sulawesi Selatan tahun 2015, pemeriksaan overdispersi, pemeriksaan multikolinearitas, analisis regresi Poisson Inverse Gaussian untuk mencari faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan.

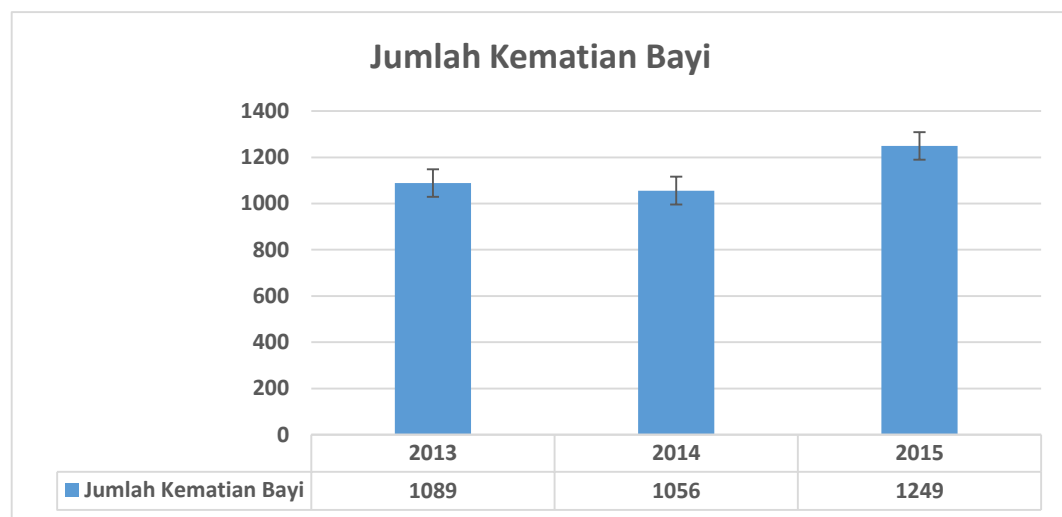
A. Hasil

1. Karakteristik Data Kematian Bayi Di Sulawesi Selatan

Provinsi Sulawesi Selatan yang beribu kota di Makassar terletak antara $0^{\circ}12'$ - 8° Lintang Selatan dan $116^{\circ}48'$ - $122^{\circ}36'$ Bujur Timur, yang berbatasan dengan Provinsi Sulawesi Barat di sebelah utara, Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara di sebelah timur, batas sebelah barat dan timur masing-masing adalah Selat Makassar dan Laut Flores. Luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan tercatat 46.083,94 km² yang secara administrasi pemerintahan terbagi menjadi 21 Kabupaten dan 3 Kota, dengan 304 kecamatan dan jumlah desa / kelurahan 3.023. Kabupaten Luwu Utara merupakan Kabupaten terluas dengan luas 7.365,51 km² atau luas Kabupaten tersebut merupakan 15,98% dari seluruh wilayah Sulawesi Selatan. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan menaungi 24 daerah tingkat

II dengan 21 wilayah berstatus Kabupaten dan 3 wilayah Kota, yakni Kota Makassar, Kota Pare Pare dan Kota Palopo.

Kasus kematian bayi di Sulawesi selatan dapat diinjau dari presentase angka kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan. Pada grafik berikut disajikan presentasi angka kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2013-2015 yang bersumber pada data Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan.



Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa presentase angka kematian bayi mengalami peningkatan. Pada tahun 2015 mengalami kenaikan sebanyak 193 kasus kematian bayi dibandingkan tahun sebelumnya.

2. Analisis Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel terikat (*dependent*) dalam penelitian ini adalah Kematian Bayi (Y) dan untuk variabel bebas (*independent*) yang digunakan adalah:

- a. BBLR (X_1): Persentase berat badan bayi lahir rendah, yaitu berat badan bayi yang kurang 2500 gram.
- b. PSLN (X_2) : Persentase persalinan di suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang ditolong oleh tenaga kesehatan profesional, seperti: dokter spesialis kebidanan, dokter umum, bidan, pembantu bidan, pembantu bidan dan perawat bidan .
- c. KSMK (X_3): Persentase penduduk miskin
- d. PHBS (X_4) Persentase rumah tangga yang berperilaku hidup bersih dan sehat.
- e. RIST (X_5) : Persentase ibu hamil risti, dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya.
- f. PKB (X_6) : Persentase pelayanan kesehatan bayi

Pada hasil analisis deskriptif (**Tabel 4.1**) dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015 adalah 52,04 kasus kematian. Jumlah kasus kematian bayi terbanyak yaitu sebanyak 129 kasus kematian yang terjadi di Kabupaten Sinjai dan jumlah kematian bayi terendah terjadi di Kota Pare-Pare dengan jumlah kasus

kematian bayi sebanyak 9 kasus kematian. Rata-rata persentase BBLR di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 3.84 dengan persentase tertinggi di Kota Pare Pare dan persentase terendah Kabupaten Sidenreng Rappang. Rata-rata persentasr PSLN di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 93,87 dengan persentase tertinggi di Kabupaten Sidenreng Rappang dan persentase terendah Kabupaten Kep. Selayar. Rata-rata persentase KSMK di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 10,26 dengan persentase tertinggi di Kabupaten Pangkajene Kep. dan persentase terendah di Kota Makassar. Rata-rata persentase PHBS di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 51,32 dengan persentase tertinggi di Kabupaten Pinrang dan persentase terendah di Kabupaten Bone. Rata-rata persentase RIST di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak 74,63 dengan persentase tertinggi di Kabupaten Bulukumba dan persentase terendah di Kabupaten Luwu. Rata-rata persentase PKB 88,31 dengan persentase tertinggi di Barru dan persentase terendah di Sidenreng Rappang dan Pinrang.

Tabel 4.1 Analisis Statistika Deskriptif Data Penelitian untuk Variabel Y dan Variabel X

Descriptive Statistics						
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Variance
JKM	24	9.00	129.00	52.0417	29.65377	879.346
BBLR	24	.96	7.09	3.8429	1.61498	2.608
PSLN	24	87.30	99.30	93.8713	3.50742	12.302
KSMK	24	4.38	16.70	10.2608	3.33162	11.100
PHBS	24	31.22	71.27	51.3242	12.37795	153.214
RIST	24	39.39	101.24	74.6304	15.94562	254.263
PKB	24	0.00	112.68	88.3100	28.67562	822.291

3. Pemeriksaan Korelasi

Koefisien korelasi antar variabel respon dengan variabel prediktor serta antarvariabel prediktor dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Pengujian hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat hubungan antar kedua variabel

H_1 : Terdapat hubungan antar kedua variabel

Jika nilai sig. lebih kecil dari α , dengan α bernilai 0,05 maka H_0 ditolak.

Tabel 4.2 Koefisien Korelasi Variabel Respon dan Variabel Prediktor

Korelasi	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1 P. Cor.	0,126					
Sig.	0.558					
x_2 P. Cor.	0,037	-0,167				
Sig.	0,865	0,437				
x_3 P. Cor.	0,113	-0,250	-0,372			
Sig.	0.599	0.239	0,073			
x_4 P. Cor.	-0,338	-0,121	-0,020	-0,137		
Sig.	0.106	0,572	0,926	0,525		
x_5 P. Cor.	0,190	0,468	-0,032	-0,555	0,171	
Sig.	0,374	0,021	0,884	0,005	0,424	
x_6 P. Cor.	0,013	0,277	-0,443	0,167	-0,317	-0,142
Sig.	0,951	0,190	0,030	0,436	0,131	0,507

Berdasarkan **Tabel 4.2** diperoleh tidak ada variabel prediktor yang memiliki hubungan (korelasi) dengan variabel respon. Selain itu, terdapat hubungan antar variabel prediktor yaitu PSLN (x_2) dan KSMK (x_3), BBLR (x_1) dan RIST (x_5), RIST (x_5) dan KSMK (x_3), PSLN (x_2) dan PKB (x_6).

4. Pemeriksaan Multikolinearitas

Tabel 4.3 Nilai VIF Variabel Prediktor

Variabel Prediktor	VIF
x_1	1,543
x_2	1,704
x_3	1,920
x_4	1,208
x_5	2,066
x_6	1,639

Pada **Tabel 4.3** disajikan nilai VIF dari masing-masing prediktor. Pada pengujian multikolinearitas dengan menggunakan nilai VIF, variabel dikatakan bermultikolinearitas jika nilai VIF lebih dari 10. Karena nilai VIF dari setiap variabel prediktor yang disajikan pada tabel bernilai dibawah 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak

ada kasus multikolinearitas antara variabel. Sehingga semua variabel prediktor memenuhi asumsi nonmultikolinearitas.

5. Uji Overdispersi

Dari hasil analisis deskriptif pada **Tabel 4.1** diperoleh jika nilai variansi (*variance*) data penelitian lebih besar dari rata-ratanya (*mean*). Karena nilai variansi (*variance*) data penelitian lebih besar dari rata-ratanya (*mean*) maka dapat dinyatakan jika data penelitian mengalami overdispersi. Pada hasil uji overdispersi menggunakan *package* AER dari *software* R-studio (dapat dilihat pada lampiran 1) juga menunjukkan jika terjadi overdispersi karena nilai $p - value = 2.2E - 16 = 0,0000000000000022 < \alpha$, dimana nilai α sebesar 5%, sehingga data penelitian yang mengalami overdispersi akan dilanjutkan menggunakan langkah metode berikutnya yaitu menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian.

6. Pemodelan Regresi Poisson Invers Gaussian

Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG) merupakan regresi yang diaplikasikan pada data yang mengalami overdispersi. Pemodelan regresi poisson inverse gaussian dapat dilakukan setelah pengujian asumsi multikolinearitas. Data yang digunakan untuk penerapan Regresi Poisson Inverse Gaussian adalah data jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015. Sesuai dengan hasil pengujian yang sudah dilakukan, didapatkan bahwa data mengalami overdispersi dan tidak terdapat multikolinearitas, sehingga asumsi untuk melakukan

pemodelan dengan regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG) sudah terpenuhi.

Berdasarkan enam variabel yang digunakan yaitu persentase BBLR (x_1), persentase PSLN (x_2), persentase KSMK (x_3), persentase PHBS (x_4), persentase RIST (x_5) dan persentase PKB (x_6) menghasilkan empat kombinasi model yang sudah konvergen. Keempat kombinasi kemungkinan model regresi Poisson Inverse Gaussian yang sudah konvergen, kemudian dicari model terbaiknya (keempat model dapat dilihat pada lampiran 2). Berikut merupakan keempat kemungkinan model Poisson Inverse Gaussian yang sudah konvergen:

$$\mu = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6)$$

$$\mu = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

$$\mu = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

$$\mu = \exp(\beta_0 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

Sebelum menentukan model terbaiknya, maka perlu dilakukan penaksiran parameter, dan pengujian parameter. Pengujian parameter dilakukan secara serentak dan secara individu. Berikut merupakan estimasi parameter dari model-model yang mungkin menjadi model terbaik dalam regresi Poisson Inverse Gaussian yang ditunjukkan pada **Tabel 4.4** (lebih lanjut dapat dilihat pada lampiran 2).

Tabel 4.4 Estimasi Parameter Kemungkinan Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

Variabel dari Model	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	τ
$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	-0.84879	-0.29206	0.033667	0.101817	-0.01528	0.021287	-0.00154	-1.301
X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	-1.487	-0.034884	0.038045	0.102804	-0.014143	0.021832		-1.287
X_2, X_3, X_4, X_5	-2.04257		0.042709	0.106422	-0.01333	0.020616		-1.3011
X_3, X_4, X_5	-2.81868		0.044516	0.110172		0.019266		-1.154

Setelah memperoleh estimasi parameter, selanjutnya adalah pengujian hipotesis untuk regresi Poisson Inverse Gaussian.

7. Pengujian Hipotesis

Pengujian parameter dilakukan secara serentak (simultan) dan individu (parsial) untuk mengetahui signifikansi dari masing-masing parameter yang diperoleh.

a. Pengujian Parameter secara Serentak

Pengujian parameter secara serentak dilakukan pada kemungkinan model yang sesuai dengan model regresi poisson Inverse Gaussian. Pada uji hipotesis ini dapat dilihat dari nilai statistic G dengan hipotesis berikut:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

(variabel prediktor secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$$H_1: \text{paling sedikit ada } \beta_j \neq 0 \text{ dengan } i = 1, 2, 3, 4, 5$$

(Variabel prediktor secara simultan berpengaruh terhadap variabel respon)

$$\alpha = 0,05$$

Nilai statistic uji G yang diperoleh dari hasil regresi poisson Inverse Gaussian akan dibandingkan dengan nilai chi-kuadrat. Jika nilai statistic uji $G >$ nilai chi kuadrat maka H_0 ditolak. Hasil pengujian hipotesis secara serentak dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut:

Tabel 4.5 Pengujian Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian secara Serentak

Variabel dari Model	Statistik G	v	$\chi^2_{(a.v)}$	Keputusan
$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$	219,2832	18	28,869	Tolak H_0
x_1, x_2, x_3, x_4, x_5	219,3873	19	30,144	Tolak H_0
x_2, x_3, x_4, x_5	219,6102	20	31,410	Tolak H_0
x_3, x_4, x_5	231,0558	21	32,671	Tolak H_0

Dari **Tabel 4.5** ditunjukkan jika nilai statistic uji G semua kemungkinan model lebih besar dari nilai chi kuadrat maka keputusannya adalah tolak H_0 . (Nilai pada **Tabel 4.5.** dapat dilihat pada lampiran 2)

b. Pengujian Parameter secara Individu

Pengujian parameter secara individu digunakan untuk mencari variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan dengan melihat nilai $p - value$ dan Z_{hitung} . Jika $p - value < \alpha$ atau $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ dengan $Z_{tabel} = Z_{(a/2)} = 1,96$ maka akan ditolak H_0 . Hipotesis pengujian parameter secara individu sebagai berikut.

- Parameter β

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

$$\alpha = 0,05$$

- Parameter τ

$$H_0 : \tau = 0$$

$$H_1 : \tau \neq 0$$

$$\alpha = 0,05$$

Dari hasil uraian regresi poisson invers Gaussian diperoleh hasil parameter secara individu diperoleh parameter yang signifikan terhadap semua kemungkinan model. Parameter yang signifikan untuk setiap kemungkinan model dapat dilihat pada **Tabel 4.6** (data dapat lihat pada lampiran 2).

Tabel 4.6 Pengujian Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian secara Individu

Variabel dari Model	Parameter Signifikan	AIC
$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$	β_3, β_5	235,2832
x_1, x_2, x_3, x_4, x_5	β_3, β_5	233,3873
x_2, x_3, x_4, x_5	β_3, β_5	231,6102
x_3, x_4, x_5	-	231,0558

8. Pemilihan model terbaik

Pada penelitian ini pemodelan dilakukan dengan menggunakan *package* *gamlss* yang tersedia pada *software* R-Studio. pemilihan model terbaik yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *backward* yang bertujuan untuk mendapatkan model poisson Inverse Gaussian dengan variabel prediktor yang signifikan berdasarkan nilai AIC terkecil.

Pada **Tabel 4.6** disajikan nilai AIC untuk setiap kemungkinan model. Dan dari tabel tersebut dapat diketahui model regresi poisson Inverse Gaussian yang memiliki nilai AIC terkecil dan terdapat variabel yang signifikan terhadap model yaitu pada model ketiga dengan nilai $AIC = 231,6102$ dengan variabel prediktor persentase penduduk miskin (x_3) dan persentase ibu hamil risti (x_5) yang signifikan terhadap model.

Berdasarkan model tersebut, dengan menggunakan *package* *gamlss* yang tersedia pada *software* R-Studio didapatkan hasil estimasi parameter model Regresi Poisson Invers Gaussian yang dapat dilihat pada **Tabel. 4.7** (nilai dari tabel dapat dilihat pada lampiran 2).

Tabel. 4.7 Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson Inverse Gaussian pada Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan

Parameter	Taksiran	Stand. Error	Z_{hitung}	P-value
β_0	-2,042565	3,814293	-0,536	0,5989
β_2	0,042709	0,034640	1,233	0,2335
β_3	0,106422	0,044357	2,399	0,0275
β_4	-0,013330	0,008917	-1,495	0,1522
β_5	0,020616	0,0088721	2,364	0,0295
τ	-1,3011	0,3587	-3,627	0,00193

Berdasarkan **Tabel. 4.7** diperoleh model Regresi Poisson Invers Gaussian berikut:

$$\hat{\mu} = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

Dimana :

$$\beta_0 = -2,042565$$

$$\beta_4 = -0,013330$$

$$\beta_2 = 0,042709$$

$$\beta_5 = 0,020616$$

$$\beta_3 = 0,106422$$

Berdasarkan model tersebut maka dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan 1 persen variabel x_3 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,106422) = 1,112291$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase penduduk miskin akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,112291.

Setiap penambahan 1 persen variabel x_5 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,020616) = 1,02083$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase ibu hamil risti (dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya) maka akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,02083.

B. Pembahasan

Dalam kasus penelitian dengan data cacahan, dapat digunakan suatu model regresi diantaranya adalah model regresi Poisson. Dalam model regresi Poisson mensyaratkan equidispersi yaitu harus memenuhi asumsi bahwa nilai varinasi dari variabel respon harus sama dengan nilai rata-ratanya (Cahyandari, 2014). Sementara dalam penelitian regresi poisson biasanya terjadi

pelanggaran terhadap asumsi tersebut yaitu terjadi underdispersi atau overdispersi.

Apabila data dengan kondisi overdispersi tetap dianalisis menggunakan analisis regresi Poisson, maka akan ada informasi yang hilang akibat tidak termodelkannya parameter disperse dalam model regresi yang terbentuk. Parameter dispersi adalah parameter yang muncul akibat tidak terjadinya kondisi ekuidispersi (Keswari, Sumarjaya, Suciptawati, 2014). Umumnya dalam mengatasi kasus data yang mengalami *overdispersi*, para peneliti sering menggunakan model Binomial Negatif (Berk, MackDonald, 2008). Namun ada beberapa metode lain yang dapat digunakan selain menggunakan model Binomial Negatif yaitu salah satunya model Regresi Poisson Inverse Gaussian.

Widiari (2016) menggunakan model regresi Poisson Inverse Gaussian pada data jumlah kasus baru HIV di Jawa Timur Tahun 2013 dan menghasilkan variabel yang signifikan berpengaruh adalah persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SLTA, persentase PUS yang menggunakan kondom, dan rasio fasilitas kesehatan. Kemudian Herindrawati, Latra dan Purhadi (2017) juga melakukan penelitian dengan menggunakan regresi Poisson Inverse Gaussian pada data kasus baru penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015. Dalam penelitiannya diperoleh model regresi Poisson Inverse Gaussian dan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus baru penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah yaitu

persentase PUS yang menggunakan kondom, rasio fasilitas kesehatan, persentase daerah perkotaan, dan persentase penduduk usia 25-34 tahun.

Berdasarkan literatur penelitian sebelumnya maka dalam penelitian ini digunakan model regresi Poisson Inverse **Gaussian** untuk dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian. Dari hasil olah data penelitian diperoleh bentuk model regresi Poisson Invers Gaussian dengan variabel signifikannya yaitu persentase ibu risti (dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya). Model **regresi** Poisson Invers Gaussian dari jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu:

$$\hat{\mu} = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

Dimana :

$$\beta_0 = -2,042565$$

$$\beta_2 = 0,042709$$

$$\beta_3 = 0,106422$$

$$\beta_4 = -0,013330$$

$$\beta_5 = 0,020616$$

Berdasarkan model tersebut maka dapat diinterpretasikan bahwa setiap penambahan 1 persen variabel x_3 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,106422) = 1,112291$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase penduduk miskin akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,112291.

Setiap penambahan 1 persen variabel x_5 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,020616) = 1,02083$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase ibu hamil risti (dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya) maka akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,02083.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada tahun 2015 jumlah kematian bayi di Provinsi Selatan adalah sebanyak 1249 kasus kematian bayi. Jumlah kasus kematian bayi terbanyak yaitu sebanyak 129 kasus kematian yang terjadi di Kabupaten Sinjai. Setelah dilakukan uji overdispersi pada data jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015 mengalami overdispersi sehingga diuji lanjut menggunakan regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG).

Model regresi PIG yang terbentuk adalah:

$$\hat{\mu} = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5)$$

Dimana :

$$\beta_0 = -2,042565$$

$$\beta_2 = 0,042709$$

$$\beta_3 = 0,106422$$

$$\beta_4 = -0,013330$$

$$\beta_5 = 0,020616$$

2. Berdasarkan model regresi PIG yang terbentuk maka didapatkan bahwa faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan adalah persentase penduduk miskin dan persentase ibu hamil risti (dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya). bahwa setiap penambahan 1 persen variabel x_3 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,106422) = 1,112291$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase penduduk miskin akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,112291. Dan setiap penambahan 1 persen variabel x_5 yang signifikan akan melipatkandakan rata-rata variabel respon y sebesar $\exp(0,020616) = 1,02083$. Dengan kata lain, penambahan 1 rasio persentase ibu hamil risti (dimana ibu hamil risti adalah ibu hamil dengan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian bagi ibu maupun bayinya) maka akan sebanding dengan kenaikan rata-rata jumlah kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1,02083.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Hasil penelitian menjadi evaluasi bagi pemerintah untuk dapat meningkatkan kualitas dalam bidang kesehatan terutama dalam menekan jumlah kematian bayi.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan memiliki hasil interpretasi yang jauh lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Berk, McDonald, J. M. 2008. *Overdispersion and Poisson Regression*. Philadelphia: Springer.
- Cahyandari. 2014. *Pengujian Overdispersi pada Model Regresi Poisson*. UIN Sunan Gunung Djati.
- Candraningtyas, safitri, Ispriyanti. 2013. *Regresi Robust MM-Estimation Untuk Penanganan Pencilan Pada Regresi Linear Berganda*. Universitas Diponegoro.
- Darnah, 2011. *Mengatasi Overdispersi pada Model Regresi Poisson dengan Generalized Poisson I*. Universitas Mulawarman.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. 2012. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2012*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2013*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2014*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. 2015. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2015*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan 2016*.
- Fathurahman. 2009. *Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Metode Akaike's Information Criteria dan Schwarz Information Criterion*. Universitas Mulawarman.
- Herindrawati, Latra, Purhadi. 2017. *Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Herindrawati. 2017. *Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*.
- Keswari, N. M. R. Sumarjaya, I W. Suciptawati, N. L. P. 2014. *Perbandingan Regresi Binomial Negatif dan Regresi Generalisasi Poisson dalam Mengatasi Overdispersi*. Universitas Udayana.
- Kismiantini. 2008. *Perbandingan Model Regresi Poisson Dan Model Regresi Binomial Negatif*. Universitas Negeri Yogyakarta

- Kusuma, Komalasari, Hadijati. 2013. *Model Regresi Zero Inflated Poisson pada Data Overdispersion*.
- Pradeka, Rangga. 2012. *Uji Koefisien Korelasi Sperman dan Kendall Menggunakan Metode Bootsrap dan sampel yang Dibandingkan Berdasarkan Estimasi Densitas Kernel Multivariat*. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Metode Statistika*. Ahli Bahasa: Ir. Bambang Sumantri, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Widiari, S, M. 2016. *Penaksiran Parameter dan Statistik Uji dalam Model Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG)*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Jumlah Kematian Bayi (JKB) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi

Sulawesi Selatan Tahun 2015

No.	Kabupaten/Kota	JKB
1	Kep. Selayar	21
2	Bulukumba	29
3	Bantaeng	13
4	Jeneponto	72
5	Takalar	41
6	Gowa	103
7	Sinjai	129
8	Maros	52
9	Pangkajene Kep.	46
10	Barru	27
11	Bone	100
12	Soppeng	42
13	Wajo	59
14	Sidenreng Rappang	30
15	Pinrang	55
16	Enrekang	76
17	Luwu	52
18	Tana Toraja	48
19	Luwu Utara	66
20	Luwu Timur	37
21	Toraja Utara	49
22	Makassar	75
23	Pare Pare	9
24	Palopo	18

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 2 Persentase berat badan bayi lahir rendah (BBLR) Menurut
Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015

No.	Kabupaten/Kota	BBLR
1	Kep. Selayar	4.81
2	Bulukumba	4.80
3	Bantaeng	1.60
4	Jeneponto	3.09
5	Takalar	3.37
6	Gowa	2.64
7	Sinjai	6.74
8	Maros	3.04
9	Pangkajene Kep.	3.25
10	Barru	3.88
11	Bone	1.84
12	Soppeng	5.70
13	Wajo	4.97
14	Sidenreng Rappang	0.96
15	Pinrang	3.98
16	Enrekang	5.18
17	Luwu	2.11
18	Tana Toraja	2.91
19	Luwu Utara	4.86
20	Luwu Timur	3.64
21	Toraja Utara	2.53
22	Makassar	6.07
23	Pare Pare	7.09
24	Palopo	3.97

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 3 Persentase persalinan di suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu yang ditolong oleh tenaga kesehatan profesional, seperti: dokter spesialis kebidanan, dokter umum, bidan, pembantu bidan, pembantu bidan dan perawat bidan (PSLN) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015.

No.	Kabupaten/Kota	PSLN
1	Kep. Selayar	87,30
2	Bulukumba	88,88
3	Bantaeng	93,05
4	Jeneponto	96,22
5	Takalar	98,12
6	Gowa	93,22
7	Sinjai	94,73
8	Maros	94,82
9	Pangkajene Kep.	90,27
10	Barru	91,34
11	Bone	94,45
12	Soppeng	92,24
13	Wajo	98,05
14	Sidenreng Rappang	99,30
15	Pinrang	96,90
16	Enrekang	91,94
17	Luwu	89,08
18	Tana Toraja	94,90
19	Luwu Utara	87,35
20	Luwu Timur	94,01
21	Toraja Utara	98,82
22	Makassar	94,84
23	Pare Pare	96,77
24	Palopo	96,35

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 4 Persentase Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi

Sulawesi Selatan Tahun 2015

No.	Kabupaten/Kota	KSMK
1	Kep. Selayar	12,94
2	Bulukumba	8,15
3	Bantaeng	9,53
4	Jeneponto	15,18
5	Takalar	9,48
6	Gowa	8,27
7	Sinjai	9,26
8	Maros	11,85
9	Pangkajene Kep.	16,70
10	Barru	9,42
11	Bone	10,12
12	Soppeng	8,36
13	Wajo	7,66
14	Sidenreng Rappang	5,55
15	Pinrang	8,34
16	Enrekang	13,82
17	Luwu	13,89
18	Tana Toraja	12,46
19	Luwu Utara	13,87
20	Luwu Timur	7,18
21	Toraja Utara	15,19
22	Makassar	4,38
23	Pare Pare	6,08
24	Palopo	8,58

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 5 Persentase ibu hamil risti (RIST) Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi

Sulawesi Selatan Tahun 2015

No.	Kabupaten/Kota	RIST
1	Kep. Selayar	69.01
2	Bulukumba	101.24
3	Bantaeng	60.32
4	Jeneponto	46.14
5	Takalar	70.82
6	Gowa	84.01
7	Sinjai	82.61
8	Maros	51.25
9	Pangkajene Kep.	72.51
10	Barru	63.03
11	Bone	83.00
12	Soppeng	80.38
13	Wajo	91.34
14	Sidenreng Rappang	82.49
15	Pinrang	84.73
16	Enrekang	77.95
17	Luwu	39.39
18	Tana Toraja	60.28
19	Luwu Utara	96.71
20	Luwu Timur	82.76
21	Toraja Utara	62.08
22	Makassar	97.22
23	Pare Pare	78.20
24	Palopo	73.45

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 6 Persentase Rumah Tangga Yang Berperilaku Hidup Bersih Dan Sehat

Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015

No.	Kabupaten/Kota	PHBS
1	Kep. Selayar	37.41
2	Bulukumba	52.61
3	Bantaeng	68.03
4	Jeneponto	42.61
5	Takalar	38.78
6	Gowa	42.81
7	Sinjai	37.23
8	Maros	42.81
9	Pangkajene Kep.	63.45
10	Barru	52.29
11	Bone	31.22
12	Soppeng	47.35
13	Wajo	36.42
14	Sidenreng Rappang	59.46
15	Pinrang	71.19
16	Enrekang	61.03
17	Luwu	40.96
18	Tana Toraja	62.33
19	Luwu Utara	55.76
20	Luwu Timur	71.27
21	Toraja Utara	45.56
22	Makassar	64.13
23	Pare Pare	41.82
24	Palopo	65.25

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



**Lampiran 7 Persentase Pelayanan Kesehatan Bayi (PKB) Menurut Kabupaten/
Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015**

No.	Kabupaten/Kota	PKB
1	Kep. Selayar	105.1
2	Bulukumba	107.35
3	Bantaeng	100.00
4	Jeneponto	83.96
5	Takalar	96.05
6	Gowa	92.07
7	Sinjai	102.31
8	Maros	96.66
9	Pangkajene Kep.	98.87
10	Barru	112.68
11	Bone	100.00
12	Soppeng	95.94
13	Wajo	95.71
14	Sidenreng Rappang	0.00
15	Pinrang	0.00
16	Enrekang	81.75
17	Luwu	98.44
18	Tana Toraja	106.04
19	Luwu Utara	85.38
20	Luwu Timur	98.38
21	Toraja Utara	69.04
22	Makassar	96.47
23	Pare Pare	98.44
24	Palopo	98.80

Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan



Lampiran 8 Analisis Statistik Deskriptif Menggunakan SPSS

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
JKB	24	9.00	103.00	47.0000	24.24871	588.000
BBLR	24	.96	7.09	3.8429	1.61498	2.608
PSLN	24	87.30	99.30	93.8713	3.50742	12.302
KSMK	24	4.38	16.70	10.2608	3.33162	11.100
PHBS	24	31.22	71.27	51.3242	12.37795	153.214
RIST	24	39.39	101.24	74.6304	15.94562	254.263
PKB	24	.00	112.68	88.3100	28.67562	822.291
Valid N (listwise)	24					

Lampiran 9 Pemeriksaan Korelasi Variabel Respond Variabel Prediktor
Menggunakan SPSS

		Correlations						
		JKM	BBLR	PSLN	KSMK	PHBS	RIST	PKB
JKM	Pearson	1	.126	.037	.113	-.338	.190	.013
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)		.558	.865	.599	.106	.374	.951
	N	24	24	24	24	24	24	24
BBLR	Pearson	.126	1	-.167	-.250	-.121	.468*	.277
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.558		.437	.239	.572	.021	.190
	N	24	24	24	24	24	24	24
PSLN	Pearson	.037	-.167	1	-.372	-.020	-.032	-.443*
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.865	.437		.073	.926	.884	.030
	N	24	24	24	24	24	24	24
KSMK	Pearson	.113	-.250	-.372	1	-.137	-.555**	.167
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.599	.239	.073		.525	.005	.436
	N	24	24	24	24	24	24	24
PHBS	Pearson	-.338	-.121	-.020	-.137	1	.171	-.317
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.106	.572	.926	.525		.424	.131
	N	24	24	24	24	24	24	24
RIST	Pearson	.190	.468*	-.032	-.555**	.171	1	-.142
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.374	.021	.884	.005	.424		.507
	N	24	24	24	24	24	24	24
PKB	Pearson	.013	.277	-.443*	.167	-.317	-.142	1
	Correlation							
	Sig. (2-tailed)	.951	.190	.030	.436	.131	.507	
	N	24	24	24	24	24	24	24

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 10 Pemeriksaan Multikolinearitas Variabel Prediktor Menggunakan SPSS

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	110.470	210.724		.524	.607		
BBLR	-5.400	3.752	-.360	-1.439	.168	.648	1.543
PSLN	-.592	1.816	-.086	-.326	.749	.587	1.704
KSMK	1.039	2.029	.143	.512	.615	.521	1.920
PHBS	-.968	.433	-.494	-2.233	.039	.828	1.208
RIST	.730	.440	.480	1.659	.115	.484	2.066
PKB	-.030	.218	-.035	-.136	.893	.610	1.639

a. Dependent Variable: JKB

Lampiran 11 Program R-Studio untuk Uji Overdispersi

```
> library(AER)
> dr<-glm(y~c(21, 29, 13, 72, 41, 103, 129, 52, 46, 27, 100, 42,
59, 30, 55, 76, 52, 48, 66, 37, 49, 75, 9, 18),family=poisson)
> dispersiontest(dr, trafo=y)
```

Overdispersion test

```
data: dr
z = Inf, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true alpha is greater than 0
sample estimates:
      alpha
7.606884e-282
```

Lampiran 12 Program R-Studio untuk Regresi Poisson Inverse Gaussian

```
> library(gamlss)

> step(gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, family=PIG, method=mixed
(10,50), direction="stepwise"))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.2928
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.2827
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.2828
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.2832
Start: AIC=235.28
y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6

trying - x1
trying - x2
trying - x3
trying - x4
trying - x5
trying - x6
      Df      AIC      LRT Pr(Chi)
- x6    1 233.39 0.1040 0.74705
- x1    1 233.41 0.1294 0.71902
- x2    1 233.97 0.6897 0.40626
<none>      235.28
- x4    1 235.68 2.3989 0.12142
- x5    1 237.58 4.2987 0.03814 *
- x3    1 237.88 4.5945 0.03207 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '
' 1
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.3902
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.3866
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.3863
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.3873

Step: AIC=233.39
y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5

trying - x1
trying - x2
trying - x3
trying - x4
trying - x5
      Df      AIC      LRT Pr(Chi)
- x1    1 231.61 0.2229 0.63681
- x2    1 232.57 1.1818 0.27700
<none>      233.39
- x4    1 233.70 2.3102 0.12853
- x3    1 236.23 4.8432 0.02776 *
- x5    1 236.41 5.0200 0.02506 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '
' 1
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.6181
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.6113
```

```
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.613
GAMLSS-CG iteration 2: Global Deviance = 219.6192
GAMLSS-CG iteration 3: Global Deviance = 219.6137
GAMLSS-CG iteration 4: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-CG iteration 5: Global Deviance = 219.6102
```

```
Step: AIC=231.61
y ~ x2 + x3 + x4 + x5
```

```
trying - x2
trying - x3
trying - x4
trying - x5
      Df      AIC      LRT Pr(Chi)
- x2    1 231.06 1.4456 0.22924
<none>    231.61
- x4    1 231.71 2.0974 0.14755
- x5    1 234.50 4.8885 0.02704 *
- x3    1 234.79 5.1820 0.02282 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '
' 1
```

```
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 221.0629
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 221.0609
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 221.0587
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 221.0575
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 221.0564
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 221.056
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 221.0558
```

```
Step: AIC=231.06
y ~ x3 + x4 + x5
```

```
trying - x3
trying - x4
trying - x5
      Df      AIC      LRT Pr(Chi)
<none>    231.06
- x4    1 231.11 2.0541 0.15180
- x5    1 232.73 3.6778 0.05514 .
- x3    1 232.80 3.7412 0.05309 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '
' 1
```

```
Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
Fitting method: mixed(10, 50)
```

```
Call: gamlss(formula = y ~ x3 + x4 + x5, family = PIG, met
hod = mixed(10,
50), direction = "stepwise")
```

```
Mu Coefficients:
(Intercept)          x3          x4          x5
    2.53511    0.07925   -0.01378    0.01702
Sigma Coefficients:
(Intercept)
```

-1.227

Degrees of Freedom for the fit: 5 Residual Deg. of Freedom
19

Global Deviance: 221.056
AIC: 231.056
SBC: 236.946

```
> summary(m1<-gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, family=PIG, method=mixed(10,50), direction="stepwise"))
```

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.2928

GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.2827

GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.2828

GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.2832

*

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, family = PIG,
method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

-
Mu link function: log

Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.848792	4.636660	-0.183	0.8570
x1	-0.029206	0.081920	-0.357	0.7261
x2	0.033667	0.039798	0.846	0.4101
x3	0.101817	0.045088	2.258	0.0383 *
x4	-0.015280	0.009644	-1.584	0.1327
x5	0.021287	0.009812	2.170	0.0454 *
x6	-0.001540	0.004915	-0.313	0.7581

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-
Sigma link function: log

Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.301	0.358	-3.633	0.00224 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-
No. of observations in the fit: 24

Degrees of Freedom for the fit: 8

Residual Deg. of Freedom: 16

at cycle: 1

```

Global Deviance:      219.2832
                   AIC:      235.2832
                   SBC:      244.7077
*****
*
> summary(m2<-gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(1
0,50), direction="stepwise"))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.3902
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.3866
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.3863
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.3873
*****
*
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5, family = PIG,
             method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

-----
-
Mu link function:  log
Mu Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.486999   3.935779  -0.378   0.7102
x1           -0.034884   0.078693  -0.443   0.6631
x2            0.038045   0.035532   1.071   0.2993
x3            0.102804   0.044878   2.291   0.0350 *
x4           -0.014143   0.009265  -1.526   0.1453
x5            0.021832   0.009447   2.311   0.0336 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
Sigma link function:  log
Sigma Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -1.2870    0.3577  -3.598  0.00222 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
No. of observations in the fit:  24
Degrees of Freedom for the fit:  7
      Residual Deg. of Freedom: 17
                        at cycle: 1

Global Deviance:      219.3873
                   AIC:      233.3873
                   SBC:      241.6336
*****
*
> summary(m3<-gamlss(y~x2+x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(10,5
0), direction="stepwise"))

```

```

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.6181
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.6113
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.613
GAMLSS-CG iteration 2: Global Deviance = 219.6192
GAMLSS-CG iteration 3: Global Deviance = 219.6137
GAMLSS-CG iteration 4: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-CG iteration 5: Global Deviance = 219.6102
*****
*
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = y ~ x2 + x3 + x4 + x5, family = PIG,
             method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

-----
-
Mu link function:  log
Mu Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -2.042565   3.814293  -0.536   0.5989
x2           0.042709   0.034640   1.233   0.2335
x3           0.106422   0.044357   2.399   0.0275 *
x4          -0.013330   0.008917  -1.495   0.1522
x5           0.020616   0.008721   2.364   0.0295 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
Sigma link function:  log
Sigma Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -1.3011     0.3587  -3.627  0.00193 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
No. of observations in the fit:  24
Degrees of Freedom for the fit:  6
      Residual Deg. of Freedom:  18
                        at cycle:  5

Global Deviance:      219.6102
      AIC:             231.6102
      SBC:             238.6785
*****
*
> summary(m4<-gamlss(y~x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(10,50),
direction="stepwise"))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 221.0629
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 221.0609
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 221.0587
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 221.0575

```



```

GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 221.0564
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 221.056
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 221.0558
*****
*
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = y ~ x3 + x4 + x5, family = PIG, method =
mixed(10,
      50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

-----
-
Mu link function:  log
Mu Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.535110   1.025467   2.472   0.0231 *
x3           0.079248   0.040473   1.958   0.0651 .
x4          -0.013782   0.009173  -1.503   0.1494
x5           0.017018   0.008533   1.994   0.0607 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
Sigma link function:  log
Sigma Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.2266     0.3582  -3.425  0.00284 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
-
No. of observations in the fit:  24
Degrees of Freedom for the fit:  5
      Residual Deg. of Freedom:  19
                        at cycle:  1

Global Deviance:      221.0558
      AIC:            231.0558
      SBC:            236.946
*****
*****

```



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Teta Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telphone: +62 411 840800

VALIDASI RUNNING PROGRAM
No: 070/PKADP.Mat.UNM/S1/XI/2017

Hasil dari program berikut telah dijalankan di depan tim validator dan hasilnya dilampirkan.
Yang mengajukan validasi ini adalah

Nama : Nuraeni

NIM : 1311140012

Judul Skripsi : Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan
Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian.

Demikian surat validasi *running program* ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 16 November 2017

Mengetahui,
Tim Validator



Irwan S.Si, M.Si
NIP. 19870216 201504 1002

Asisten Validator

Amni Rasvidah
NIM.1511141007



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 840860

DATA PENELITIAN

No.	Kabupaten/Kota	JKM	BBLR	PSLN	KSMK	PHBS	RIST	PKB
			%	%	%	%	%	%
1	Kep. Selayar	21	4.81	87.30	12.94	37.41	69.01	105.1
2	Bulukumba	29	4.80	88.88	8.15	52.61	101.24	107.35
3	Bantaeng	13	1.60	93.05	9.53	68.03	60.32	100.00
4	Jeneponto	72	3.09	96.22	15.18	42.61	46.14	83.96
5	Takalar	41	3.37	98.12	9.48	38.78	70.82	96.05
6	Gowa	103	2.64	93.22	8.27	42.81	84.01	92.07
7	Sinjai	129	6.74	94.73	9.26	37.23	82.61	102.31
8	Maros	52	3.04	94.82	11.85	42.81	51.25	96.66
9	Pangkajene Kep.	46	3.25	90.27	16.70	63.45	72.51	98.87
10	Barru	27	3.88	91.34	9.42	52.29	63.03	112.68
11	Bone	100	1.84	94.45	10.12	31.22	83.00	100.00
12	Soppeng	42	5.70	92.24	8.36	47.35	80.38	95.94
13	Wajo	59	4.97	98.05	7.66	36.42	91.34	95.71
14	Sidenreng Rappang	30	0.96	99.30	5.55	59.46	82.49	0.00
15	Pinrang	55	3.98	96.90	8.34	71.19	84.73	0.00
16	Enrekang	76	5.18	91.94	13.82	61.03	77.95	81.75
17	Luwu	52	2.11	89.08	13.89	40.96	39.39	98.44
18	Tana Toraja	48	2.91	94.90	12.46	62.33	60.28	106.04
19	Luwu Utara	66	4.86	87.35	13.87	55.76	96.71	85.38
20	Luwu Timur	37	3.64	94.01	7.18	71.27	82.76	98.38
21	Toraja Utara	49	2.53	98.82	15.19	45.56	62.08	69.04
22	Makassar	75	6.07	94.84	4.38	64.13	97.22	96.47
23	Pare Pare	9	7.09	96.77	6.08	41.82	78.20	98.44
24	Palopo	18	3.17	96.31	8.58	65.25	73.66	98.80



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdataunm@gmail.com Fax/telephone: +62 411 840680

OLAH DATA PADA SPSS

Input Data:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	y	Nominal	8	2	JKB	None	None	8	Right	Nominal	Input
2	x1	Nominal	8	2	BBLR	None	None	8	Right	Nominal	Input
3	x2	Nominal	8	2	PSLN	None	None	8	Right	Nominal	Input
4	x3	Nominal	8	2	KSAW	None	None	8	Right	Nominal	Input
5	x4	Nominal	8	2	PHDS	None	None	8	Right	Nominal	Input
6	x5	Nominal	8	2	RST	None	None	8	Right	Nominal	Input
7	x6	Nominal	8	2	PHB	None	None	8	Right	Nominal	Input
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
1	21.00	4.81	87.33	12.94	37.41	89.01	105.10			
2	45.00	4.80	88.88	8.15	52.51	101.24	107.35			
3	17.00	1.80	81.05	9.53	68.03	68.32	100.66			
4	81.00	3.09	96.22	15.18	42.61	46.14	83.98			
5	26.00	3.37	86.12	9.48	38.78	79.82	96.05			
6	103.00	2.64	83.22	9.27	42.81	94.01	92.67			
7	63.00	6.74	94.73	9.38	37.23	82.81	102.31			
8	52.00	3.04	94.82	11.85	42.81	51.25	96.68			
9	46.00	3.25	96.27	10.70	43.45	72.51	96.87			
10	32.00	3.88	91.34	9.42	52.29	83.03	112.68			
11	100.00	1.84	94.45	10.12	31.22	83.89	100.00			
12	42.00	5.70	82.34	8.36	47.35	90.38	95.94			
13	62.00	4.97	88.05	7.66	28.42	91.34	95.71			
14	30.00	90	85.36	5.50	53.46	82.48	86			
15	55.00	3.98	96.90	8.34	71.19	94.73	86			
16	43.00	5.18	91.34	13.62	61.83	77.86	81.75			
17	60.00	2.11	85.88	13.89	48.96	39.38	98.44			
18	31.00	2.91	94.99	12.46	62.33	60.78	100.04			
19	56.00	4.05	87.35	13.87	55.76	96.71	86.36			
20	37.00	3.64	94.61	7.18	71.27	82.76	98.38			
21	23.00	2.83	96.82	15.19	45.04	82.68	89.04			
22	60.00	8.07	94.84	4.36	64.13	97.22	96.47			
23	9.00	7.09	96.72	6.00	41.82	79.20	98.44			



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatstatistika@unm.ac.id Fax: Telephone: +62 411 840505

A. Uji Statistika Deskriptif

	Y	X1	X2
1	21.00	4.0	105.10
2	45.00	4.0	107.35
3	17.00	1.0	102.00
4	81.00	3.0	85.96
5	38.00	3.0	95.05
6	103.00	2.0	42.81
7	63.00	6.0	37.23
8	52.00	3.0	42.81
9	46.00	3.0	63.45
10	32.00	3.0	52.29
11	100.00	1.0	31.22
12	42.00	5.0	47.35
13	62.00	4.0	36.42
14	30.00	1.0	59.46
15	55.00	3.0	71.19
16	43.00	5.0	61.03
17	60.00	2.0	40.96
18	31.00	2.0	62.33
19	56.00	4.0	55.76
20	37.00	3.0	71.27
21	23.00	2.0	38.32
22	60.00	6.0	94.84
23	9.00	7.0	96.77





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambora, Jl. Dg. Tala Raya, Jurusan Matematika FMIPA Li, 2 Gd 9 G
 Email: puskad@unm.ac.id, puskad@unm.ac.id, puskad@unm.ac.id Telp: 0411-4110000

Hasil Output:

Descriptive Statistics						
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Variance
JKM	24	9.00	129.00	52.0417	29.65377	879.346
BBLR	24	.96	7.09	3.8429	1.61498	2.608
PSLN	24	87.30	99.30	93.8713	3.50742	12.302
KSMK	24	4.38	16.70	10.2608	3.33162	11.100
PHBS	24	31.22	71.27	51.3242	12.37795	153.214
RIST	24	39.39	101.24	74.6304	15.94562	254.263
PKB	24	0.00	112.68	88.3100	28.67562	822.291



B. Uji Korelasi

	y	x1
1	21.00	4.4
2	49.00	4.4
3	17.00	1.6
4	81.00	3.0
5	38.00	3.3
6	103.00	2.4
7	63.00	6.1
8	62.00	3.0
9	46.00	3.2
10	32.00	3.1
11	100.00	1.6
12	42.00	5.1
13	62.00	4.1
14	30.00	1.0
15	55.00	3.1
16	43.00	5.1
17	60.00	2.1
18	31.00	2.1
19	66.00	4.1
20	37.00	3.1
21	23.00	2.53
22	60.00	6.97
23	9.00	7.88

Correlation dialog box showing variables: JKM, BBLR, PSLN, KSMK, PHBS, RIST, PKB. The 'Display' section is set to 'Partial'.

Correlation: Statistics dialog box showing the 'Display' section with 'Partial' selected. The 'Test of significance' is set to 'Two-tailed'.



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd. FG
 Email: pusatstatistika@unm.ac.id Email: pusatstatistika@gmail.com Fax/Telphone: +62 411 543560

Hasil Output:

		Correlations						
		JKM	BBLR	PSLN	KSMK	PHBS	RIST	PKB
JKM	Pearson Correlation	1	.126	.037	.113	-.338	.190	.013
	Sig. (2-tailed)		.558	.865	.599	.106	.374	.951
	N	24	24	24	24	24	24	24
BBLR	Pearson Correlation	.126	1	-.167	-.250	-.121	.468*	.277
	Sig. (2-tailed)	.558		.437	.239	.572	.021	.190
	N	24	24	24	24	24	24	24
PSLN	Pearson Correlation	.037	-.167	1	-.372	-.020	-.032	-.443*
	Sig. (2-tailed)	.865	.437		.073	.926	.884	.030
	N	24	24	24	24	24	24	24
KSMK	Pearson Correlation	.113	-.250	-.372	1	-.137	-.555**	.167
	Sig. (2-tailed)	.599	.239	.073		.525	.005	.436
	N	24	24	24	24	24	24	24
PHBS	Pearson Correlation	-.338	-.121	-.020	-.137	1	.171	-.317
	Sig. (2-tailed)	.106	.572	.926	.525		.424	.131
	N	24	24	24	24	24	24	24
RIST	Pearson Correlation	.190	.468*	-.032	-.555**	.171	1	-.142
	Sig. (2-tailed)	.374	.021	.884	.005	.424		.507
	N	24	24	24	24	24	24	24
PKB	Pearson Correlation	.013	.277	-.443*	.167	-.317	-.142	1
	Sig. (2-tailed)	.951	.190	.030	.436	.131	.507	
	N	24	24	24	24	24	24	24

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



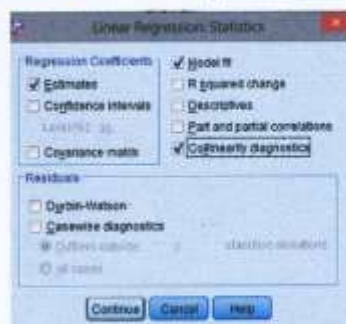
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdataunm@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 845065

C. Pemeriksaan Multikolineritas

SPSS Data Editor (Dataset1)

	y	x1	x4	x5	x6
1	21.00	4.0	37.41	69.01	105.10
2	49.00	4.0	52.61	101.24	107.35
3	17.00	1.0	68.03	60.32	100.00
4	81.00	3.0	42.61	48.14	83.96
5	38.00	3.0			
6	103.00	2.0			
7	63.00	6.0			
8	52.00	3.0			
9	46.00	3.0			
10	32.00	3.0			
11	100.00	1.0			
12	42.00	5.0			
13	62.00	4.0			
14	30.00	5.0			
15	55.00	3.0			
16	43.00	5.0			
17	60.00	2.0			
18	31.00	2.0			
19	56.00	4.0			
20	37.00	3.0			
21	21.00	2.0			





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Paranglambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
 Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telphone: +62 411 840860

Hasil Output:

Model	Coefficients ^a						
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	110.470	210.724		.524	.607		
BBLR	-5.400	3.752	-.360	-1.439	.168	.648	1.543
PSLN	-.592	1.816	-.086	-.326	.749	.587	1.704
KSMK	1.039	2.029	.143	.512	.615	.521	1.920
PHBS	-.968	.433	-.494	-2.233	.039	.828	1.208
RIST	.730	.440	.480	1.659	.115	.484	2.066
PKB	-.030	.218	-.035	-.136	.893	.610	1.639

a. Dependent Variable: JKB





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Paranglambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 840868

OLAH DATA PADA R-Studio

Input Data

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins
Source
Console
> y=c(21, 29, 13, 72, 41, 103, 129, 52, 46, 27, 100, 42, 59, 30, 55, 76, 52, 48, 66, 37, 49,
75, 9, 18)
> x1=c(4.81, 4.80, 1.60, 3.09, 3.37, 2.64, 6.74, 3.04, 3.25, 3.88, 1.84, 5.70, 4.97, 0.96, 3.
98, 5.18, 2.11, 2.91, 4.86, 3.64, 2.53, 6.07, 7.09, 3.17)
> x2=c(87.30, 88.88, 93.05, 96.22, 98.12, 93.22, 94.73, 94.82, 90.27, 91.34, 94.45, 92.24, 9
8.05, 99.30, 96.90, 91.94, 89.08, 94.90, 87.35, 94.01, 98.82, 94.84, 96.77, 96.31)
> x3=c(12.94, 8.15, 9.53, 15.18, 9.48, 8.27, 9.26, 11.85, 16.70, 9.42, 10.12, 8.36, 7.66, 5.5
5, 8.34, 13.82, 13.89, 12.46, 13.87, 7.18, 15.19, 4.38, 6.08, 8.58)
> x4=c(37.41, 52.61, 68.03, 42.61, 38.78, 42.81, 37.23, 42.81, 63.45, 52.29, 31.22, 47.35, 36
.42, 59.46, 71.19, 61.03, 40.96, 62.33, 55.76, 71.27, 45.56, 64.13, 41.82, 65.25)
> x5=c(69.01, 101.24, 60.32, 46.14, 70.82, 84.01, 82.61, 51.25, 72.51, 63.03, 83, 80.38, 91.3
4, 82.49, 84.73, 77.95, 39.39, 60.28, 96.71, 82.76, 62.08, 97.22, 78.20, 73.66)
> x6=c(105.1, 107.35, 100, 83.96, 96.05, 92.07, 102.31, 96.66, 98.87, 112.68, 100, 95.94, 95.
71, 0, 0, 81.75, 98.44, 106.04, 85.38, 98.38, 69.04, 96.47, 98.44, 98.80)
```

A. Program R-studio untuk Uji Overdispersi

```
> library(AER)
> dr<-glm(y~c(21, 29, 13, 72, 41, 103, 129, 52, 46, 27, 100, 42, 59, 30, 55, 76, 52, 48, 66, 37, 49, 75, 9, 18),family=poisson)
> dispersiontest(dr,trafo=y)
```

Hasil Output

overdispersion test

```
data: dr
z = Inf, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true alpha is greater than 0
sample estimates:
alpha
7.606884e-282
```



B. Program R-studio untuk Regresi Poisson Inverse Gaussian

```
> step(gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, family=PIG, method=mixed(10,50),
direction="stepwise"))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.2928
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.2827
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.2828
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.2832
Start: AIC=235.28
y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6

trying - x1
trying - x2
trying - x3
trying - x4
trying - x5
```



UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdataunm@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 840868

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 221.0629
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 221.0609
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 221.0587
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 221.0575
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 221.0564
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 221.056
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 221.0558

Step: AIC=231.06
 $y \sim x3 + x4 + x5$

trying - x3
trying - x4
trying - x5

	Df	AIC	LRT	Pr(Chi)
<none>		231.06		
- x4	1	231.11	2.0541	0.15180
- x5	1	232.73	3.6778	0.05514 .
- x3	1	232.80	3.7412	0.05309 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
Fitting method: mixed(10, 50)

Call: gamlss(formula = $y \sim x3 + x4 + x5$, family = PIG, method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Mu Coefficients:

(Intercept)	x3	x4	x5
2.53511	0.07925	-0.01378	0.01702

Sigma Coefficients:

(Intercept)
-1.227

Degrees of Freedom for the fit: 5 Residual Deg. of Freedom 19
Global Deviance: 221.056
AIC: 231.056
SBC: 236.946

```
> summary(ml<-gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, family=PIG, method=mixed(10,50), direction="stepwise"))
```

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.2928
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.2827
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.2828
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.2832

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = $y \sim x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6$, family = PIG, method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Paranglambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telphone: +62 411 848808

Mu link function: log
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.848792	4.636660	-0.183	0.8570
x1	-0.029206	0.081920	-0.357	0.7261
x2	0.033667	0.039798	0.846	0.4101
x3	0.101817	0.045088	2.258	0.0383 *
x4	-0.015280	0.009644	-1.584	0.1327
x5	0.021287	0.009812	2.170	0.0454 *
x6	-0.001540	0.004915	-0.313	0.7581

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log
Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.301	0.358	-3.633	0.00224 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 8
Residual Deg. of Freedom: 16
at cycle: 1

Global Deviance: 219.2832
AIC: 235.2832
SBC: 244.7077

> summary(m2<-gamlss(y~x1+x2+x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(10,50), direction="stepwise"))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.3902
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.3866
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.3863
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.3873

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5, family = PIG,
method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

Mu link function: log
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.486999	3.935779	-0.378	0.7102
x1	-0.034884	0.078693	-0.443	0.6631
x2	0.038045	0.035532	1.071	0.2993
x3	0.102804	0.044878	2.291	0.0350 *
x4	-0.014143	0.009265	-1.526	0.1453
x5	0.021832	0.009447	2.311	0.0336 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdataunm@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 842668

```
-----
Sigma link function: log
Sigma Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.2870    0.3577  -3.598  0.00222 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 7
      Residual Deg. of Freedom: 17
                        at cycle: 1
```

```
Global Deviance: 219.3873
      AIC: 233.3873
      SBC: 241.6336
```

```
*****
> summary(m3<-gamlss(y~x2+x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(10,50), direc
tion="stepwise"))
```

```
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 219.6181
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 219.6113
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 219.613
GAMLSS-CG iteration 2: Global Deviance = 219.6192
GAMLSS-CG iteration 3: Global Deviance = 219.6137
GAMLSS-CG iteration 4: Global Deviance = 219.6111
GAMLSS-CG iteration 5: Global Deviance = 219.6102
```

```
*****
Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
```

```
Call: gamlss(formula = y ~ x2 + x3 + x4 + x5, family = PIG,
      method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")
```

```
Fitting method: mixed(10, 50)
```

```
-----
Mu link function: log
Mu Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -2.042565    3.814293  -0.536  0.5989
x2           0.042709    0.034640   1.233  0.2335
x3           0.106422    0.044357   2.399  0.0275 *
x4          -0.013330    0.008917  -1.495  0.1522
x5           0.020616    0.008721   2.364  0.0295 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
Sigma link function: log
Sigma Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -1.3011    0.3587  -3.627  0.00193 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```





UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN MATEMATIKA
PUSAT KONSULTASI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

Sekretariat: Kampus UNM Parangtambung, Jl. Dg. Tata Raya, Jurusan Matematika FMIPA Lt. 2 Gd FG
Email: pusatanalisisdatamath@gmail.com Fax/Telephone: +62 411 848860

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 6
Residual Deg. of Freedom: 18
at cycle: 5

Global Deviance: 219.6102
AIC: 231.6102
SBC: 238.6785

> summary(m4<-gamlss(y~x3+x4+x5, family=PIG, method=mixed(10,50), direction="stepwise"))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 221.0629
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 221.0609
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 221.0587
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 221.0575
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 221.0564
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 221.056
GAMLSS-CG iteration 1: Global Deviance = 221.0558

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = y ~ x3 + x4 + x5, family = PIG, method = mixed(10, 50), direction = "stepwise")

Fitting method: mixed(10, 50)

Mu link function: log
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.535110	1.025467	2.472	0.0231 *
x3	0.079248	0.040473	1.958	0.0651 .
x4	-0.013782	0.009173	-1.503	0.1494
x5	0.017018	0.008533	1.994	0.0607 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log
Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-1.2266	0.3582	-3.425	0.00284 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 5
Residual Deg. of Freedom: 19
at cycle: 1

Global Deviance: 221.0558
AIC: 231.0558
SBC: 236.946

**



Lampiran 13 Surat-surat

Surat Izin Penelitian dari:

- **FMIPA UNM**
- **Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov. Sul-Sel**
- **Dinas Kesehatan Prov. Sul-Sel**
- **Badan Pusat Statistik Prov. Sul-Sel**



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat: Kampus UNM Parangtambung, Jalan Daeng Tata Makassar
Telepon : 0411-864936 Fax. 0411-880568
Laman : <http://mipa.unm.ac.id>

Nomor : 3947/UN36.1/PL/2017

Makassar, 27 Oktober 2017

Lamp : -----

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov. Sul-Sel
Cq. Bidang Penyelenggara Pelayanan Perizinan
Di-
Tempat

Dengan hormat disampaikan kepada ibu/bapak bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Nuraeni

Nim : 1311140012

Jurusan : Matematika

Akan mengadakan penelitian dalam rangka penyelesaian pendidikan program Sarjana MIPA Universitas Negeri Makassar.

Adapun Materi yang berjudul: **"Pemodelan Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian"**

Dosen Pembimbing : 1. H. Sukarna, S.Si, M.Si
2. Dr. Wahidah Sanusi, M.Si, Ph.D.

Lokasi Penelitian : 1. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan
2. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan

Pelaksanaan direncanakan selama 1 bulan, yakni Bulan November 2017. Sehubungan maksud tersebut dimohon kiranya kepada yang bersangkutan dapat diberi izin.

Adapun bantuan dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Dekan

Pembantu Dekan Bidang Akademik

Drs. Suwardi Annas, M.Si., Ph.D.

19697231 199403 1 110



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 15831/S.01P/P2T/11/2017
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

KepadaYth.
Kepala Dinas Kesehatan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Pembantu Dekan Bid. Akademik FMIPA UNM Makassar Nomor : 3947/UN36.1/PL/2017 tanggal 27 Oktober 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **NURAENI**
Nomor Pokok : 1311140012
Program Studi : Matematika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Kampus UNM Parangtambung Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" PEMODELAN JUMLAH KEMATIAN BAYI DI PROVINSI SULAWESI SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON INVERSE GAUSSIAN "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **06 November s/d 05 Desember 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 03 November 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A. M. YAMIN, SE., MS.

Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth
1. Pembantu Dekan Bid. Akademik FMIPA UNM Makassar
2. Pertinggal.

SIMAP PTSP 03-11-2017



Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://p2tbkpmmd.sulselprov.go.id> Email : p2t_prov Sulsel@yahoo.com
Makassar 90222





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS KESEHATAN

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.11 Tamalanrea Tlp. (0411) 581718 Fax. (0411) 586451
MAKASSAR 90245

30 November 2017

Nomor : 440.5.2/11034 /Diskes
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Bidang Binkesmas
Dinas Kesehatan Prov Sulawesi Selatan
Di-

TEMPAT

Berdasarkan Surat Kepala Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Bidang Penyelenggaraan Pelayanan Perizinan Provinsi Sulawesi Selatan, Nomor: 16301/S.01P/P2T/11/2017, Tanggal 22 November 2017, Perihal seperti di atas, maka dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i berikut:

NO	NAMA	NOMOR POKOK	JUDUL PENELITIAN
1.	Nuraeni	1311140012	Pemodelan Jumlah Kematian Bayi Di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Poisson Inverse Gaussian

Bermaksud melakukan penelitian dalam rangka Penyusunan Skripsi. Untuk itu, dimohon kiranya Saudara dapat memberikan bantuan kepada yang bersangkutan selama melakukan penelitian.

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

KEPALA DINAS KESEHATAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN,

Dr. H. RACHMAT LATIEF, Sp.PD-KPTI., M.Kes., FINASIM
Pangkat : Pembina Utama
NIP : 19590204 198511 1 002

Tembusan :

1. Pembimbing
2. Masing-masing yang bersangkutan



BADAN PUSAT STATISTIK
PROVINSI SULAWESI SELATAN



Makassar, 27 Nopember 2017

Nomor : B-214/BPS/7300/560/11/2017
Lampiran : -
Perihal : **Bukti Telah Melakukan Penelitian**

Kepada Yth,
Pembantu Dekan Bidang Akademik FMIPA
Universitas Negeri Makassar

di-

Makassar

Sehubungan dengan Surat Pembantu Dekan Bidang Akademik FMIPA UNM Nomor : 3947/UN36.1/PL/2017 Tanggal 27 Oktober 2017 perihal Izin Penelitian, maka disampaikan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :

N a m a : **NURAENI**
N I M : 131 114 0012
Program Studi : Matematika
Pekerjaan : Mahasiswa (S1)

Benar telah mengambil data di Kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : **"PERMODELAN JUMLAH KEMATIAN BAYI DI PROVINSI SULAWESI SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI POISSON INVERSE GAUSSIAN"**

Demikian penyampaian kami untuk dipergunakan seperlunya.

An. Kepala BPS Provinsi Sulawesi Selatan
Kasi Desiminasi Dan Layanan Statistik



Mansyur Maciang, SE, M.Si

NIP. 196906241989021001

RIWAYAT HIDUP



Nuraeni, lahir di Ujung Pandang pada tanggal 25 Desember 1994. Anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan H. Tallasa dan Hj. Hania. Penulis memulai jenjang pendidikan formal di Taman Kanak-kanak tahun 2000 di TKIT Al-Insyirah dan 1 tahun kemudian melanjutkan ke pendidikan dasar di SDIT Al-Insyirah pada tahun 2001 dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPIT Al-Insyirah dan tamat pada tahun 2010. kemudian masuk di SMAN 18 Makassar dan tamat pada tahun 2013.

Penulis melanjutkan studinya di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar pada tahun 2013 melalui jalur SNMPTN.